

Глава 1 УСТРОЙСТВО СУДНА

1.1. Общее понятие о судне

Судоходство — деятельность, связанная с использованием на внутренних водных путях судов для перевозки грузов, пассажиров и их багажа, почтовых отправок, буксировки судов и иных плавучих объектов, проведения поисков, разведки и добычи полезных ископаемых, строительных, путевых, гидротехнических, подводно-технических и других подобных работ, лоцманской и ледокольной проводки, спасательных операций, осуществления мероприятий по охране водных объектов, защите их от загрязнения и засорения, подъема затонувшего имущества, санитарного и другого контроля, проведения научных исследований, учебных, спортивных, культурных и иных целей*.

Правила Российского Речного Регистра 1995 г. дают определение термина «судно» и его составных частей.

Судно — плавучее сооружение, имеющее водонепроницаемый корпус и предназначенное для перевозки грузов и пассажиров, водного промысла или выполнения других хозяйственных задач.

Составными частями судна являются: корпус, надстройка, главная силовая установка и движители, различные устройства, оборудование, аварийное снабжение, средства противопожарной защиты.

Корпус — водонепроницаемая часть судна, состоящая из набора и наружной обшивки, закрытая главной палубой и разделенная на отсеки водонепроницаемыми переборками. Он может быть изготовлен из стали, легких сплавов, пластмасс или железобетона.

Ознакомимся с набором корпуса стального судна. Он состоит из связей, расположенных вдоль и поперек судна. Эти связи изготавливаются из сварных или прокатных стальных профилей. Балки, изготовленные только из угловых профилей, называются холостыми, а из сварных профилей — рамными.

Элементы поперечных связей, расположенные по днищу и по обоим бортам, называются шпангоутами.

* Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации, ст. 3.

Шпация — расстояние между двумя смежными шпангоутами.
Бимсы — связи, расположенные под палубой, они образуют с соответствующими шпангоутами раму.

Продольные связи, идущие по днищу, называются **кильсо-нами**, по борту — **бортовыми стрингерами**, под палубой — **карлингсами**.

Пиллерсы — стойки, соединяющие связи днища и палубы.
Набор корпуса из вышеназванных связей может быть создан по одной из трех систем: продольной, поперечной или смешанной. Каждая система характеризуется расстояниями между связями в корпусе.

Продольная система набора характеризуется частым расположением продольных связей (через 500—600 мм) и редким — поперечных (1650—2400 мм).

Поперечная система набора, наоборот, характеризуется частым расположением поперечных связей корпуса и редким — продольных. Здесь расстояние между поперечными связями 500—600 мм, а между продольными — 1500—2500 мм. Конструкции шпангоутов при такой системе набора корпуса могут быть различными.

Смешанная система набора характеризуется сочетанием участков, набранных по разным системам. Например, широкое применение получила система набора корпуса судна Ю.А. Шиманского (днище и палуба набираются по продольной системе, борта — по поперечной).

К набору корпуса с внешней стороны крепится (обычно электросваркой) **обшивка**, которая делится на палубную и наружную (бортовую и днищевую).

Обшивка представляет собой стальные листы толщиной 4—14 мм, размещенные вдоль корпуса, сваренные между собой и образующие пояс. Средний пояс днищевой обшивки называется **килевым**. Он является основанием («позвоночником») судна, поэтому и составлен из более толстых листов стали. В оконечностях этого пояса устанавливают **штевни**. **Штевень** — стальная литая (сварная или кованая) конструкция. В носу судна — это **форштевень**, в корме — **ахтерштевень**.

Пространство внутри корпуса судна разделяется на отсеки водонепроницаемыми поперечными переборками. Носовой отсек называется **форпиком**, его кормовая переборка — **таранной (форпиковой)**. Крайний кормовой отсек называют **ахтерпиком**, а ограничивающую его переборку — **ахтерпиковой**. Число водонепроницаемых переборок зависит от длины судна.

Один из отсеков судна называется **машинным отделением**. В нем располагается главная силовая установка.

Для хранения жидкого топлива выгораживаются отдельные помещения — **топливные цистерны**. Есть **масляные цистерны** и ряд других цистерн, необходимых для обеспечения жизнедеятельности судна, его экипажа и пассажиров. На танкерном флоте

отсеки для перевозки жидких грузов, образованные продольными и поперечными переборками, называются танками. Отсеки для размещения груза называются грузовыми трюмами, а отсеки, в которых размещаются жилые помещения, — кубриками.

На судах есть и коффердамы — пустые узкие (в одну-две шпации) отсеки, образованные двумя переборками, они служат для отделения цистерн питьевой воды от топливных цистерн или жилых помещений от машинного отделения.

Внутреннее пространство корпуса по высоте делится на твиндеки, образованные палубами и платформами. Палуба идет по всей длине корпуса, а платформа делит по высоте лишь один из нескольких отсеков. Высота твиндека на судах различная — от 2200 до 2800 мм.

Большим количеством палуб отличаются только пассажирские суда, на остальных — обычно одна палуба, называемая главной.

Корпус — важнейшая часть судна, поэтому герметичность корпуса регулярно проверяется. За ним ведется постоянный уход, как в период навигации, так и при доковых ремонтах судна. Постоянно при смене вахт замеряется уровень воды в танках и льялах*.

Надстройка — сооружения, расположенные на палубе. Необходимо помнить, что носовая часть палубы от форштевня до носовой мачты (фок-мачты) или до начала надстройки называется баком, кормовая часть палубы от ахтерштевня до кормовой мачты или кормовой надстройки называется ютом. Средняя часть палубы — шкафут, а надстройка над ним — спардек.

Следующая важная часть судна — **главная силовая установка и движители** (устройства, преобразующие мощность главной силовой установки в поступательное движение судна: винты, водометы и т. п.); **вспомогательные механизмы и судовые системы**. В состав судна также входят **судовые устройства** (рулевое, якорное, швартовное, грузовые, буксирное и сцепное); **средства** (спасательные, сигнальные); **оборудование** (навигационное, оборудование помещений, двери, трапы, люки, иллюминаторы); **аварийное снабжение** для борьбы с водой, поступающей внутрь корпуса; **средства противопожарной защиты**.

Основные качества, которыми должно обладать любое судно, показаны на рис. 1.1.

В Речном Регистре все суда делятся на классы по их конструкции и разряду водного бассейна, в котором допускается их эксплуатация.

Все внутренние водные бассейны также делятся в Речном Регистре на разряды.

* Льялы — приспособления для сбора фильтрационной и грязной воды, представляющие собой дренажные колодцы или желоба по бортам трюмов судна.



Рис. 1.1. Основные качества судна

Основным символом в формуле класса судна является буквенное обозначение «Л», «Р», «О», «М». Суда, имеющие основной символ класса «Л», предназначаются для плавания при высоте волны 0,6 м, а «Р», «О» и «М» — 1,2; 2,0 и 3,0 м соответственно.

Тип и назначение судна определяется Речным Регистром при постройке. Например, «сухогрузный теплоход», «самоходное наливное судно», «пассажирский дизель-электроход», «буксирный теплоход», «буксир-толкач», «несамоходный плавучий кран» и т.д.

Теоретический чертеж

Многие свойства судна зависят от форм и размеров его корпуса. Поэтому необходимо иметь представление о характеристиках формы поверхности корпуса, его размерах и геометрических элементах, характеризующих положение корабля относительно воды.

Сложную форму обводов корпуса судна трудно изобразить аналитическим выражением. Поэтому в судостроении принято понятие **теоретический чертеж** — графическое изображение теоретической поверхности корпуса судна.

На нем показаны проекции на главные взаимно-перпендикулярные плоскости линий пересечения теоретической поверхности корпуса с плоскостями, параллельными главным плоскостям. Под теоретической поверхностью понимают внутреннюю поверхность обшивки корпуса (кроме судов с деревянными и пластмассовыми корпусами, для которых на теоретическом чертеже изображают наружную поверхность корпуса).

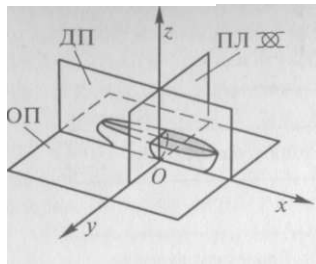


Рис. 1.2. Главные плоскости теоретического чертежа

Главные плоскости теоретического чертежа (рис. 1.2):

- диаметральной плоскости (ДП) — продольная плоскость симметрии судна, вертикальная при нормальных условиях плавания;
- плоскости мидель-шпангоута (ПЛШ) — плоскость, проходящая по середине расчетной длины судна перпендикулярно ДП;
- основной плоскости (ОП) — плоскость, проходящая через точку пересечения верхней кромки киля с плоскостью, перпендикулярная ДП и плоскости мидель-шпангоута.

Сечения судна плоскостями, параллельными ДП, ОП и плоскости мидель-шпангоута, называют соответственно батоксами, теоретическими ватерлиниями и теоретическими шпангоутами.

Одна из теоретических ватерлиний — грузовая (WL) — ватерлиния судна при плавании с полной нагрузкой.

Остается добавить, что плоскость мидель-шпангоута является средней и делит судно на носовую и кормовую части.

Главные размеры судна — длина, ширина, осадка, высота — могут быть расчетными и габаритными.

Расчетные размеры снимаются в диаметральной плоскости, плоскости мидель-шпангоута и грузовой ватерлинии, габаритные — между крайними (несъемными) выступающими частями судна в тех же плоскостях. Для судовождения более важны габаритные размеры, так как именно они используются при расчете прохода шлюзов, расхождении судов в узкостях и т.д.

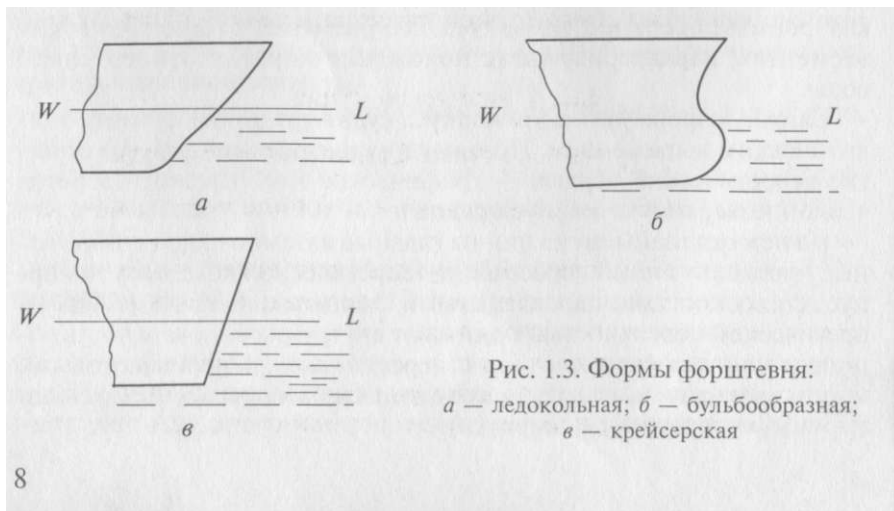
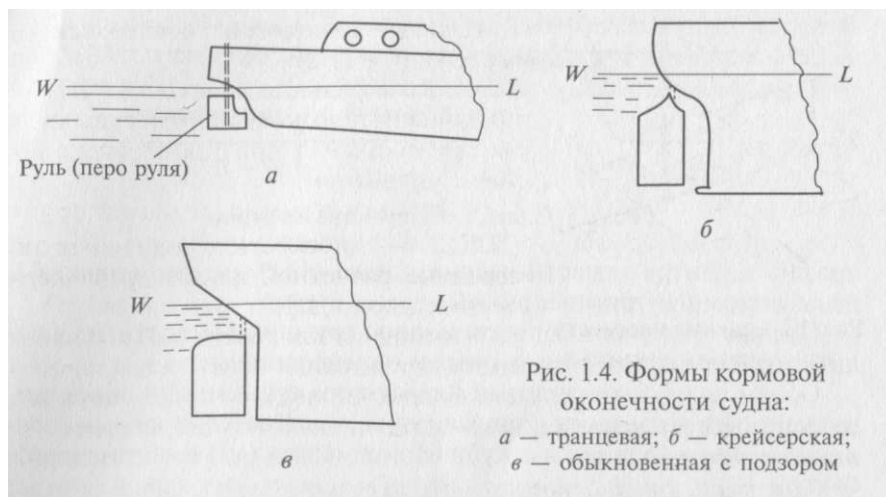


Рис. 1.3. Формы форштевня:
а — ледокольная; б — бульбообразная;
в — крейсерская



Формы форштевня и ахтерштевня различны, но обводы носовой и кормовой оконечностей делаются плавными для уменьшения сопротивления воды при движении. Зависят они от типа и назначения судна.

Некоторые формы форштевня показаны на рис. 1.3.

Есть и другие формы форштевней: клинообразная с прямым штевнем, санообразная, ложкообразная.

Разнообразны и формы кормовой оконечности (рис. 1.4).

Формы днища и палубы зависят от типа судна и требований, предъявляемых к нему по мореходности, скоростным качествам и др.

По поперечному сечению корпуса судна на речном флоте больше прижились суда с вертикальными бортами и плоским днищем — большая грузоподъемность и малая осадка (на море такие суда маломореходны из-за качки, низкой управляемости в штормовую погоду, большого дрейфа от ветра и сноса от течения).

1.2. Плавучесть судна

Силы, действующие на судно. Грузоподъемность судна

На судно, свободно плавающее в спокойной воде, действуют такие силы (рис. 1.5):

- *сила тяжести*, равнодействующая сил тяжести всех частей (грузов) судна P , всегда направлена вертикально вниз и приложена в центре тяжести судна (точка G).

- *выталкивающая сила (сила плавучести)*, равнодействующая гидростатических давлений, действующих на погруженную часть судна, по величине равна весу вытесненной судном воды и при-

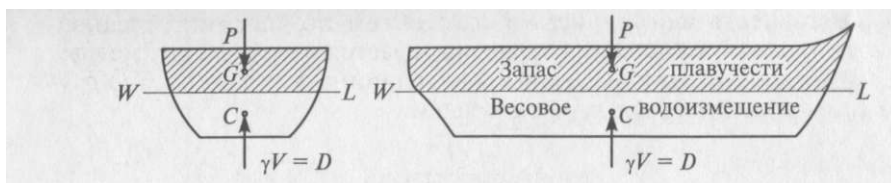


Рис. 1.5. Силы, действующие на судно

ложена в центре тяжести погруженного объема судна (точка C), называемом центром величины.

Прежде чем рассматривать вопрос грузоподъемности необходимо ознакомиться с некоторыми определениями.

Объем воды, вытесненный плавающим судном, или объем погруженной в воду части корпуса судна, называется *объемным водоизмещением*, выражается в кубических метрах (м^3) и обозначается буквой V .

Вес воды, вытесняемой плавающим судном, называется *весовым водоизмещением*, он равен весу данного судна, измеряется в тоннах (т) и обозначается буквой D :

$$D = \gamma V,$$

где γ — объемный вес воды, $\text{т}/\text{м}^3$.

Водоизмещение судна изменяется с изменением его нагрузки.

Для речных судов приняты водоизмещение в полном грузу и водоизмещение порожнем.

Водоизмещение в полном грузу — это вес судна в тоннах с оборудованием, механизмами и судовыми устройствами, полностью укомплектованного экипажем и пассажирами, с полным положенным по весу грузом и снабженного топливом, смазочными материалами, технической и питьевой водой и продовольствием.

Водоизмещение порожнем — вес судна в тоннах с оборудованием, механизмами и устройствами, но за вычетом переменных грузов, т.е. веса перевозимого груза, топлива, смазочных материалов, питьевой и технической воды, пассажиров, экипажа и продовольствия.

Разность между ними называется *дедвейтом*. Термин *дедвейт* применяется только для грузовых судов.

Грузоподъемность судна — количество транспортного груза в тоннах, которое может принять судно при погружении его до грузовой ватерлинии, соответствующей положенной отметке грузовой марки*. Для грузопассажирских судов различают *полную грузоподъемность* с учетом веса не только груза, но и пассажиров, и *чистую*, учитывающую только вес транспортируемого груза.

* Грузовая марка — отметка на бортах судов, показывающая предельную осадку, до которой можно грузить судно.

Грузовместимость — суммарный объем помещений, предназначенных для размещения груза, измеряется в кубических метрах.

Для удобства используется такая величина, как количество груза (q), приходящегося на 1 см осадки:

$$q = \frac{Q}{T_p - T_n},$$

где Q — грузоподъемность судна, т; T_p — осадка (регистравая) в полном грузу, см; T_n — осадка порожнем, см.

Чтобы каждый раз при загрузке не производить расчеты, контролирующие осадку судна, допустимая высота надводного борта обозначается специальными грузовыми марками, выше которых судно не должно быть погружено в воду.

Грузовая марка представляет собой круг диаметром 300 мм с горизонтальной линией длиной 450 мм, делящей этот круг по центру, и палубную линию. Палубная линия длиной 300 мм наносится вдоль борта. Центр круга грузовой марки должен находиться на одной вертикали с серединой палубной линии и на расстоянии, равном назначенной для данного судна высоте надводного борта. Все линии выполняются толщиной 25 мм белой краской на темном фоне или черной краской на светлом фоне. Кроме этого на корпус судна в районе форштевня и ахтерштевня наносятся марки осадок. При постройке судна с металлическим корпусом грузовая марка и марки осадок наносятся приваркой стальных полос. Общий вид грузовой марки, марки осадок, а также различные виды грузовых марок показаны на рис. 1.6.

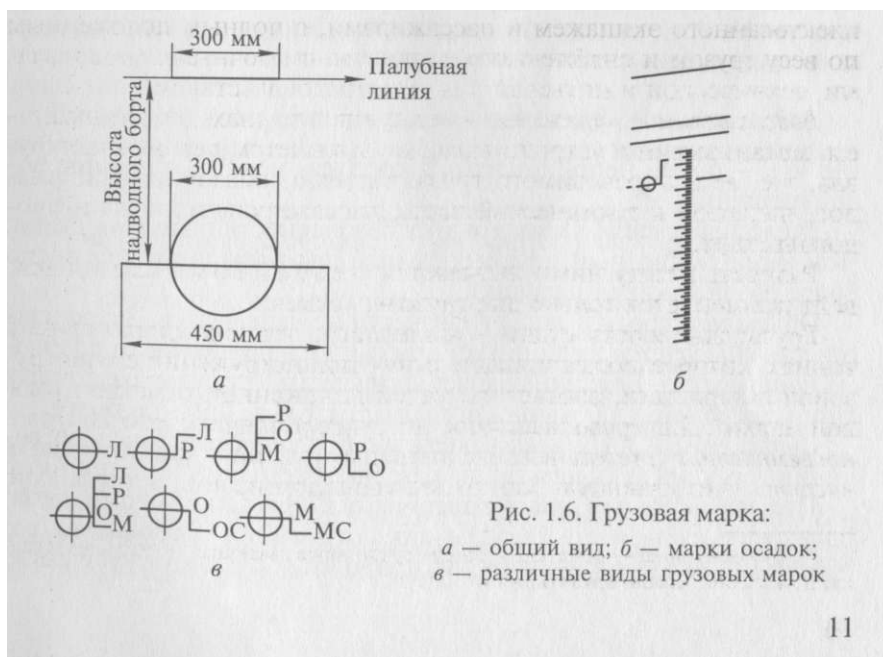


Рис. 1.6. Грузовая марка:
a — общий вид; *б* — марки осадок;
в — различные виды грузовых марок

Грузовые марки с буквами М, Р, Л наносятся на корпуса судов, которым по техническому состоянию разрешается плавать в районах с различными гидрометеорологическими условиями. Регистр установил следующую классификацию судов по условиям плавания: Р — речной; О — озерный; М — морской; МС — смешанного плавания; Л — для легких условий плавания. Если судно предназначено для работы в бассейнах, отнесенных к различным районам плавания, то справа от круга (в нос) наносится так называемая «гребенка» — дополнительные горизонтальные линии, показывающие предельную осадку соответственно в бассейнах класса «Р», «О», «М», а также осадку летом — «Л», зимой — «З» и в пресной воде — «П».

Понятие плавучести и запаса плавучести

Плавучестью судна называется его способность плавать в состоянии равновесия в заданном положении относительно спокойной поверхности воды, имея на борту все положенные для выполнения своего назначения грузы.

Понятие плавучести судна связано с его водоизмещением и силой плавучести Y_K (см. рис. 1.5).

Плавающее судно располагает и неизрасходованной плавучестью, определяемой непроницаемым для воды объемом корпуса, находящимся выше ватерлинии.

Объем надводной части водонепроницаемого корпуса от конструктивной (грузовой) ватерлинии до верхней водонепроницаемой палубы называется **запасом плавучести** ($Y_{зп}$), т.е. судно может принимать груз, пока этот запас не будет израсходован (до полного погружения):

$$Y_{зп} = Y_{НК} - Y_{Г}$$

Где $Y_{н}$ — объем непроницаемого корпуса, m^3 ; V — объемное водоизмещение, m^3 .

Запас плавучести характеризует безопасность плавания судна. Чем выше надводный непроницаемый для воды борт, тем судно более безопасно для плавания.

Объем надстроек в запас плавучести не включается. Запас плавучести измеряется в единицах силы (кН) и в процентах от водоизмещения судна. Величина запаса плавучести для судов различных типов колеблется в больших пределах: от 100 до 150 % и более.

Выраженный в единицах силы запас плавучести равен по величине весу предельного груза, который судно способно принять.

Под **эффективным запасом плавучести** понимают величину груза, принятого судном до предельного погружения, *превышение его опасно или недопустимо*, так как приводит к резкому ухудшению

эксплуатационных свойств судна вследствие погружения части палубы в воду и поступлению забортной воды через неплотно закрытые отверстия, т.е. погруженный объем корпуса можно рассматривать как израсходованную плавучесть на компенсацию силы тяжести.

Адмирал С. О. Макаров говорил: «Запас плавучести есть запас жизненной силы корабля».

1.3. Остойчивость судна

Прежде чем приступить к изучению остойчивости судна необходимо ознакомиться с тем, что такое непотопляемость судна.

Непотопляемость — способность судна оставаться на плаву и не опрокидываться при повреждении и затоплении одного или нескольких отсеков. Конструктивно непотопляемость судна обеспечивается герметичностью самого корпуса, палуб, люковых закрытий, делением корпуса на водонепроницаемые отсеки и наличием двойного дна.

Остойчивость — способность судна, выведенного из положения равновесия воздействием внешних сил, возвращаться в первоначальное положение после прекращения действия этих сил.

Поперечное наклонение судна, при котором его диаметральной плоскость отклонена на некоторый угол от вертикали к поверхности воды, называется **креном** судна. Соответственно крен может быть на левый или правый борт.

Крен измеряется в угловых градусах прибором, который называется **креномером**.

Продольное наклонение судна — **дифферент**, т.е. наклон судна в продольной вертикальной плоскости относительно поверхности воды (на нос или на корму).

Дифферент измеряется в сантиметрах (как разность между углублениями кормы и носа), а также в угловых градусах (специальным прибором — **дифферентометром**).

Различают следующие виды остойчивости:

- начальную остойчивость при малых углах крена и дифферента и остойчивость при больших углах крена;
- статическую и динамическую остойчивость в зависимости от характера сил, действующих на судно;
- поперечную и продольную остойчивость в зависимости от плоскости наклонения судна (диаметральной или мидель-шпангоута).

Для судов речного флота наиболее важна поперечная остойчивость, т.е. способность возвращаться в устойчивое положение равновесия при боковых наклонениях (рис. 1.7).

Равнодействующая сил тяжести судна сосредоточена в точке G — центре тяжести (ЦТ). Силы поддержания корпуса судна на плаву сосредоточены в точке C — центре величины (ЦВ).

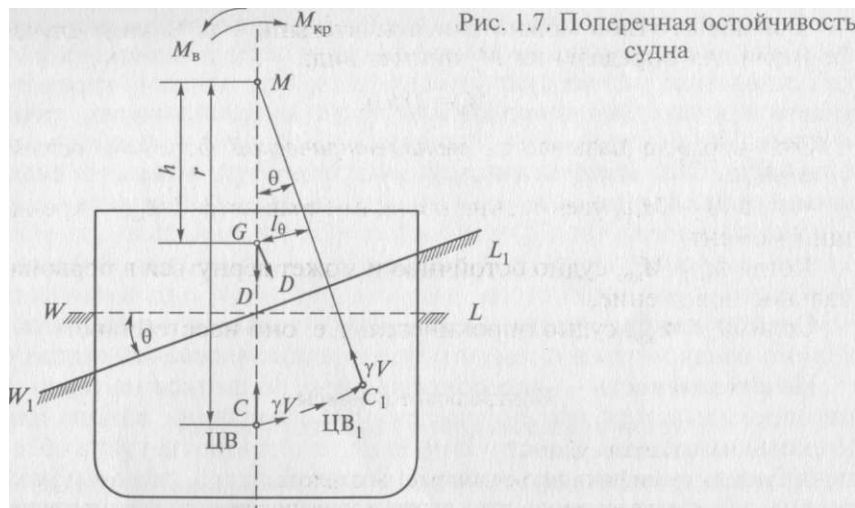


Рис. 1.7. Поперечная остойчивость судна

Если судно находится на плаву без крена, точки C и C находятся на одной вертикальной линии.

Взаимное расположение ЦТ и ЦВ — важнейший фактор, определяющий остойчивость судна.

При наклонении судна (ветер, волнение, столкновение с препятствием и т.д.) картина резко меняется:

положение ЦТ (при данной загрузке) не зависит от угла крена, центр тяжести остается на прежней линии;

центр величины с появлением крена (θ — угол крена) перемещается, так как изменяется форма погруженной части корпуса.

В такой ситуации на судно начинает действовать пара сил: D и γV с плечом l_0 . Эта пара сил стремится вернуть судно в исходное положение.

Необходимо твердо усвоить, что l_0 — плечо статической остойчивости (или плечо восстанавливающего момента M_b), а M — центр кривизны линии CC_1 , по которой перемещается центр величины. Точка M называется **метацентром**, r — метацентрическим радиусом, h — метацентрической высотой. В теории корабля (судна) величина h (т.е. расстояние между метацентром и центром тяжести) имеет огромное значение: чем больше h , тем больше остойчивость судна.

Плечо статической остойчивости l_0 и восстанавливающий момент M_b рассчитываются по следующим формулам:

$$l_0 = h \sin \theta;$$

$$M_b = D h \sin \theta.$$

Для малых углов можно считать, что $\sin\theta = \theta$. В этом случае формула для определения $M_{\text{в}}$ примет вид:

$$M_{\text{в}} = D h \theta.$$

Эта формула называется *метацентрической формулой устойчивости*.

Когда $M_{\text{в}} = M_{\text{кр}}$, увеличение крена прекращается ($M_{\text{кр}}$ — кренящий момент).

Когда $M_{\text{в}} > M_{\text{кр}}$, судно устойчиво и может вернуться в первоначальное положение.

Если $M_{\text{в}} < M_{\text{кр}}$, судно опрокинется, т. е. оно неустойчиво.

Контрольные вопросы

1. Что называется судном?
2. Дайте классификацию судов речного флота.
3. Дайте определение корпуса судна и перечислите его составные части.
4. Как определяется грузоподъемность судна?
5. Нарисуйте (в конспекте) грузовую марку, марки углублений.

Глава 2 СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА

2.1. Швартовное устройство

В соответствии с требованиями Правил Российского Речного Регистра все речные суда независимо от типа и назначения обязательно должны быть оборудованы следующими устройствами:

- швартовным;
- якорным;
- рулевым;
- грузовым.

Кроме этого каждое судно должно быть оборудовано трапами и оснащено спасательными средствами для всех членов экипажа и пассажиров, находящихся на борту. Любое судно должно иметь элементы буксирного устройства, позволяющего осуществлять его буксировку в любых погодных условиях. Буксирные суда имеют буксирное устройство, позволяющее формировать составы из нескольких несамоходных судов. Буксиры-толкачи оснащены (в зависимости от класса) разными видами сцепных устройств.

Специализированные суда, осуществляющие перевозку агрессивных и взрывоопасных грузов, оборудуются судовыми устройствами, обеспечивающими их безопасную погрузку, хранение и выгрузку.

Члены экипажа, в заведовании которых находится то или иное судовое устройство, должны содержать и использовать его в строгом соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации речного транспорта. Некоторые требования этих правил приводятся при изучении конкретных судовых устройств.

Швартовное устройство предназначено для надежного крепления судна к пирсу, причальной стенке, дебаркадеру или к борту другого судна. В некоторых случаях это устройство используется для перемещения (перетягивания) судна с одного места стоянки на другое, а также для кратковременных стоянок у необорудованного берега.

В зависимости от класса судна швартовное устройство комплектуется из следующих частей: кнехтов, битенгов, уток, швартовных клюзов, киповых планок, швартовных тросов и вьюшек

для них, кранцев, привальных брусьев и др. Кроме этого швартовное устройство может быть оснащено механизмами — швартовными лебедками и шпилями. Для швартовки могут использоваться общесудовые механизмы — шпили и брашпили. Некоторые части швартовного устройства показаны на рис. 2.1.

Рассмотрим назначение этих частей по ходу швартовного троса.

Швартовные ключи — усиленные овальные вырезы в фальшборте, через которые подается швартовный трос.

Киповые планки — устройства для пропускания и направления движения троса (простые, закрывающиеся, с роульсами).

Швартовные кнехты — для закрепления швартовов (прямые и крестовые), состоят из двух тумб с выступами и без выступов.

Битенги (разновидности швартовного кнехта) — чугунные или стальные полые тумбы с выступами для крепления троса.

На малых судах вместо кнехтов используются утки, служащие для крепления тросов, испытывающих небольшую нагрузку. Их

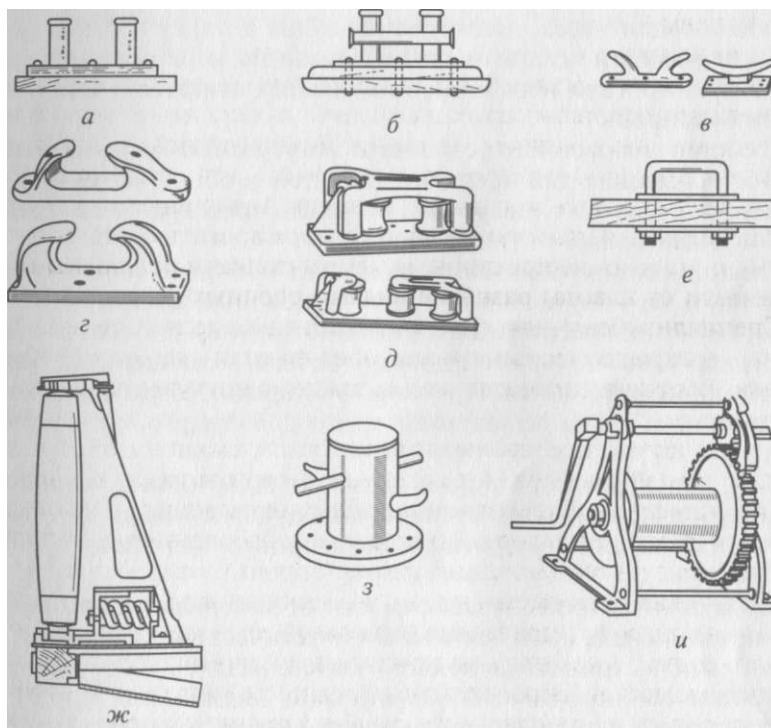


Рис. 2.1. Некоторые части швартовного устройства:

^а ~ кнехт прямой; ^б — кнехт крестовый; ^в — утки; ^г — киповые планки без роульсов; ^д — киповые планки с роульсами; ^е — обвге|игН^рКjobaf^ "пружирный кранец; ^ж — битенг; ^и — вьюшка для троса " I
 "? ормсрсите^училч-и;-.- Ц
 и. ГЛсцниовка [17

также можно использовать для изменения направления троса. На крупных судах утки используются для приема шлюпок, мелких катеров и крепления кранцев.

Кранцы служат для защиты борта судна от возможных повреждений, в том числе в ходе неудачной швартовки (навала). Кранцы могут быть мягкими и жесткими. В качестве кранцев используют деревянные брусья, парусиновые или плетенные из тросов мешки, набитые крошеной пробкой, пеньковыми или синтетическими отходами, старые автопокрышки, цилиндрические пневматические баллоны и т.д.

У буксирных судов кусками автопокрышек «обшивают» привальный брус. Современные суда оборудуются пружинными кранцами.

Вьюшки — барабаны с дисками большого диаметра по краям и ленточным тормозом, предназначенные для наматывания троса и его хранения.

Швартовные механизмы — швартовные лебедки, шпильки, брашпильки, которые применяются для выбирания швартовных тросов большого веса, подтягивания судна к пирсу и т.д. В некоторых случаях эти механизмы незаменимы для перетягивания судна вдоль причала (при неработающих главных двигателях или отсутствии буксиров).

В состав швартовного устройства могут входить рым-кольца на палубе, служащие для крепления снастей и обносные скобы для пропуска через них швартовов с целью предохранения трапов, люков, надстройки от повреждений.

Швартовное устройство размещается побортно (обычно симметрично) на носу и корме судна. Буксирные кнехты, битенги, киповые планки располагаются в диаметральной плоскости судна. В средней части большого судна могут быть размещены элементы швартовного устройства. При конструкторских разработках конкретного типа судна определяют место для швартовного устройства.

Так, совершенно различно выглядят швартовные устройства танкера и пассажирского судна на подводных крыльях. Но назначение и принцип построения швартовного устройства один и тот же.

Швартовные тросы в зависимости от материала изготовления бывают стальные, растительные и синтетические. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки (см. разд. 6.2).

Работа со швартовным устройством начинается задолго до подхода судна к причалу: швартовный трос должен быть разнесен по палубе большими шлагами, не допускающими образования «колышков». Огон (петля) швартова пропускается в швартовный клюз. Если швартов приходится подавать на расстояние больше 1 м, к нему, позади огона, чтобы не прижать швартов береговым кнех-

том, прикрепляют бросательный конец с легостью. Легость — небольшой парусиновый мешочек с песком, оплетенный пеньковым тросом и прикрепленный к бросательному концу для придания ему веса.

Если швартовный трос настолько тяжел, что может оборвать бросательный конец, формируется цепочка: швартов — проводник — бросательный конец. Проводник — прочный пеньковый смоленый канат, способный выдержать усилие при транспортировке на берег швартовного троса.

Вначале подается бросательный конец, на нем вытягивается проводник, и с помощью проводника на причал вытаскивается, и крепится на кнехте (причальной тумбе) швартов. Затем на судне выбирается слабина швартова и его конец накладывается шлагами на тумбы кнехта «восьмерками». Начинать надо с задней тумбы. Обычно накладывается 6—8 шлагов для надежного крепления швартовного троса. До окончания швартовки, когда судно может быть продвинуто вперед или назад, швартовный трос без конкретной команды окончательно закреплять нельзя, так как с мостика судна может последовать команда: «Травить!» или «Выбирать!». Кроме того, нельзя допускать опасного натяжения троса (или даже обрыва) — его приходится «травить», ослабляя натяжение шлагов на кнехте. Это одно из требований безопасности при работе со швартовными тросами.

Запрещается:

- работать без швартовых рукавиц;
- ходить по разложенным по палубе шлагам (чтобы нога не попала в образовавшуюся петлю или «колышек»);
- держать руками трос на расстоянии менее 1 м от любого швартового приспособления (барабан шпиля, тумба кнехта и т. п.);
- использовать непригодные для швартовки тросы.

Для исключения соскальзывания стального троса (да и других тросов большого калибра) при продолжительной стоянке судна на два верхних шлага обычно накладывают бензель из смоленой пряди от пенькового троса.

Согласно требованиям Правил технической эксплуатации рабочие площадки для работы со швартовными устройствами должны быть освещены, очищены ото льда, на них не допускается разлив топлива, масла и т. д.

Со швартовым устройством должны работать только допущенные для работы с ним члены экипажа.

По окончании работ швартовный трос должен быть снят с барабана шпиля (брашпиля, лебедки) и закреплен на кнехте, в противном случае возможна поломка механизма из-за изгиба вала.

Требования безопасности и правила эксплуатации элементов швартовного устройства излагаются в Сборнике судовых инструкций.

2.2. Рулевое устройство

Рулевое устройство предназначено для надежного управления судном на ходу.

Состав простейшего рулевого устройства: руль, рулевые приводы, рулевая машина, аксиометр, рулевой указатель.

Как вариант рулевого устройства для вспомогательных целей (швартовка, перешвартовка) на речных судах используются подруливающие устройства.

Несмотря на кажущуюся простоту вышесказанного, *рулевое устройство судна одно из самых жизненно важных и сложных функциональных систем судна, особенно современного.*

Известно три типа рулей: простой, балансирный, полубалансирный. Тип руля зависит от расположения пера руля относительно оси вращения (баллера). *Простым* принято называть руль, у которого перо находится по одну сторону баллера, *балансирным* — руль, у которого перо расположено по обе стороны оси вращения. При этом передняя часть называется балансирной. *Полубалансирным* называется руль, отличающийся от балансирного тем, что его балансирная часть меньше по высоте, чем все перо руля. Конструктивно эта балансирная часть расположена только в нижней части руля.

Устройство всех типов рулей показано на рис. 2.2.

Необходимо отметить две важнейшие части руля — баллер (ось, которая и поворачивает перо руля) и румпель — рычаг, посредством которого и создается необходимое, как правило, очень большое усилие для поворота баллера вместе с пером руля. Чтобы руль действовал эффективно (подробно этот вопрос разобран в гл. 7), его ставят позади движителя — гребного винта,

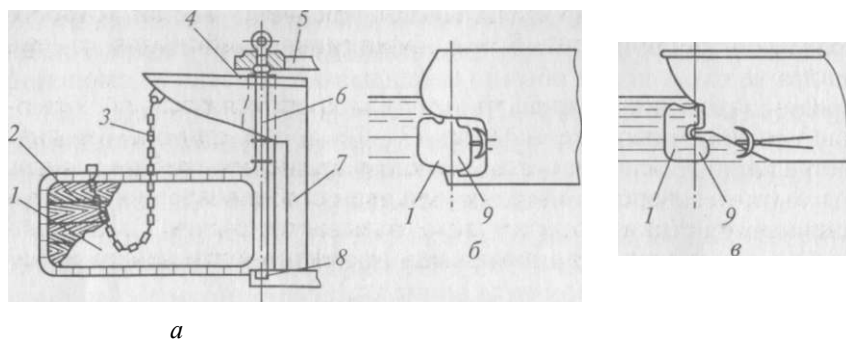


Рис. 2.2. Типы рулей:

a — простой; *б* — балансирный; *в* — полубалансирный; 1 — перо руля; 2 — щит; 3 — сорлинь; 4 — гелмпорт; 5 — румпель; 6 — баллер; 7 — рудерпис; 8 — подпятник; 9 — балансирная часть

поэтому на заднем ходу все суда плохо управляются, кроме тех, на которых устанавливаются фланкирующие рули (рули заднего хода). Они устанавливаются впереди гребных винтов, и поток воды от них при заднем ходе делает их весьма эффективными.

Кроме классического рулевого устройства с простым, балансирующим и полубалансирующим рулями на судах применяются другие виды рулей:

- подруливающее устройство;
- активный руль;
- поворотная насадка;
- фланкирующий руль.

Подруливающее устройство предназначено для перемещения судна перпендикулярно диаметральной плоскости. В простейшем виде — это труба внутри корпуса судна (от одного борта до другого) ниже ватерлинии, через которую с большой скоростью перегоняется вода (насосом или винтом). Отсюда и название подруливающего устройства — насосное или туннельное.

Принцип действия подруливающего устройства основан на реакции вытекающей из трубы струи воды, создающей упор, перпендикулярный диаметральной плоскости. Если устройств два (в носу и корме), то можно поочередно или одновременно регулировать перемещение оконечностей судна влево или вправо, что существенно облегчает швартовные операции. Чаще всего подруливающее устройство на судне одно и устанавливается оно в носовой оконечности.

Активный руль — устройство на пере руля, имеющее вспомогательный гребной винт, приводящийся в движение от электродвигателя.

Поворотная насадка представляет собой комбинированное устройство, обеспечивающее движение и поворотливость судна — это стальной цилиндр специального профиля, внутри которого размещен гребной винт. Более эффективна комбинация из двух насадок.

Ось вращения (баллер, на котором крепится насадка) позволяет разворачивать ее на угол $73—75^\circ$ в обе стороны от диаметральной плоскости судна, не мешая вращению гребного винта. У входного отверстия насадки укреплен стабилизатор или вертикальная пластина, которая также называется рулем. Стабилизатор предназначен для повышения эффективности действия насадки.

Использование на судне двух поворотных насадок одновременно резко повышает его управляемость и маневренность. Такие суда (оуксиры-кантовщики) весьма эффективны при работе на тесных акваториях.

Фланкирующие рули устанавливаются на буксирах-толкачах для обеспечения управляемости судна на заднем ходу. Они размеще-

ны впереди гребных винтов и на заднем ходу потоки воды от винтов действуют на них. Фланкирующие рули еще называют рулями заднего хода. Кроме них, естественно, есть и классические, обычные рули.

Рулевые приводы служат для передачи усилия рулевой машины баллеру. Существуют два вида приводов: электрогидравлические и секторно-румпельные.

Электрогидравлический рулевой привод представляет собой электрогидравлическую машину. На судах обычно устанавливают двух- и четырехцилиндровые машины с плунжерными или поршневыми гидроцилиндрами, с электроприводными регулируемы аксиально-поршневыми насосами, которые снабжены устройствами, обеспечивающими возможность регулирования их подачи управляющими элементами малой мощности.

В двухцилиндровой рулевой машине с плунжерными гидроцилиндрами (рис. 2.3) на головку баллера руля / жестко насажен румпель 2, на котором установлен ползун 3, имеющий с боков сферические углубления. В них входят и свободно упираются штоки 4 от плунжеров 5 двух гидроцилиндров 6. Гидроцилиндры соединены трубопроводами 7 с насосом 9, который приводится в действие электродвигателем 10. Вся система заполняется маслом. При работе электродвигателя насос удаляет масло из одного цилиндра и нагнетает в другой, в результате чего плунжер цилиндра, находящегося под давлением, своим штоком давит на ползун и через него поворачивает румпель и баллер руля. Оба цилиндра соединены между собой дополнительным трубопроводом с перепускным клапаном 8, который является амортизатором. При ударах волн о перо руля давление в одном из цилиндров повышается, перепускной клапан открывается, и часть масла поступает в другой цилиндр. Стопорение руля в случае необходимости обес-

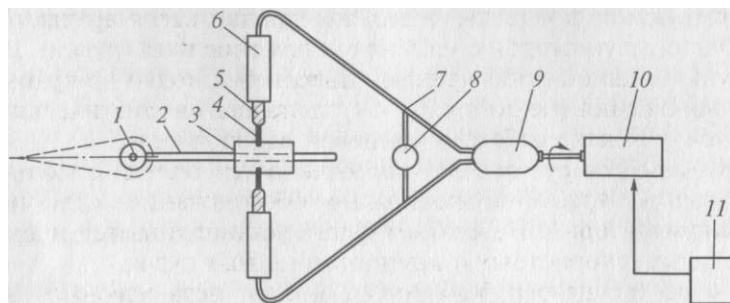


Рис. 2.3. Двухцилиндровая рулевая машина:

1 — баллер руля; 2 — румпель; 3 — ползун; 4 — шток; 5 — плунжер; 6 — гидроцилиндр; 7 — трубопровод; 8 — перепускной клапан; 9 — насос; 10 — электродвигатель; 11 — пульт управления

печивается перекрытием масляных трубопроводов специальными клапанами.

В *секторно-румпельном* рулевом приводе сектор, насаженный на баллер, имеет зубчатый обод, входящий в зацепление с зубчатой шестерней рулевого двигателя. Через буферные пружины-амортизаторы сектор связан с румпелем, жестко насаженным на головку баллера. Перекладка руля осуществляется рулевым электродвигателем, который поворачивает сектор, а последний с помощью пружин поворачивает румпель и баллер руля.

Кроме рассмотренных приводов на средних и больших судах устанавливается ручной (аварийный) рулевой привод. Принцип его действия — преобразование вращательного движения ручного штурвала большого диаметра в поступательное движение ползунов, соединенных с румпелем, жестко насаженным на головку баллера.

Рулевая машина необходима для создания усилия на румпеле (для поворота баллера и пера руля).

По конструкции рулевые машины бывают ручные, электрические и гидравлические.

Ручная рулевая машина благодаря простоте конструкции устанавливается на малых речных судах и на самоходных судах, где отсутствуют свои электрогенераторы и гидравлические насосы.

Основные элементы такой машины — штурвальное колесо и штуртросная (или валиковая) передача усилий от штурвала на баллер руля для поворота пера руля на нужный угол.

Электрическая рулевая машина применяется в рулевых устройствах современных речных теплоходов, выгодно отличается большой мощностью и сравнительной простотой. Электродвигатель, находящийся в румпельном отделении, включается в работу из рулевой рубки с пульта управления.

Основная часть пульта управления — манипулятор, поворотом ручки которого вправо или влево вахтенный рулевой включает соответствующие контакты, и вал электродвигателя вращается в правую или левую сторону, изменяя положение руля (рулей). Если перо руля по какой-либо причине повернется почти до крайнего своего положения (не дойдя 3 — 4°), двигатель автоматически остановится, так как сработает концевой выключатель.

Гидравлическая рулевая машина отличается большей мощностью, но для нее требуется специальное оборудование (в том числе гидроаккумуляторы). На речном флоте устанавливается преимущественно на скоростных и крупнотоннажных судах.

Все суда среднего и большого тоннажа, независимо от вида рулевой машины, снабжены запасным ручным управлением. Согласно Правилам технической эксплуатации переход с основного управления рулем на запасное должен осуществляться не более чем за 30 с. Также установлен норматив продолжительности перекладки руля с борта на борт:

- до 30 с для рулевых устройств с электрическим или гидравлическим приводом;
- до 60 с — с ручным приводом.

Аксиометр — прибор, показывающий угол перекладки пера руля относительно диаметральной плоскости судна. Обычно это электрическое устройство, указатель которого установлен перед штурвалом (пультом управления) вахтенного рулевого.

Рулевой указатель механически связан с головкой баллера руля и поэтому показывает истинное положение пера руля, в отличие от аксиометра (который может быть разрегулирован и давать ошибку в положении руля относительно ДП).

В заключение необходимо отметить, что на современных судах, в том числе смешанного (река — море) плавания, штурвал (манипулятор) рулевого управления заменен на сложный прибор — «авторулевой», который, кроме удержания судна на заданном курсе, учитывает снос от течения, ветровой дрейф и выполняет ряд других функций, облегчающих работу рулевого и штурмана.

2.3. Якорное устройство

Когда говорят о якорном устройстве судна, очень часто под ним подразумевают один лишь якорь. Бесспорно, *якорь* — это самая важная часть якорного устройства, но он один не выполнит бы тех функций, которые возлагаются на якорное устройство.

Якорное устройство предназначено для постановки судна на якорь и надежного удержания его на месте.

Оно также может использоваться в аварийных случаях, например, для быстрого гашения инерции при внезапном обнаружении впереди по курсу опасной глубины, для предотвращения столкновения с другим судном или навала на какое-либо гидротехническое сооружение. В некоторых случаях якорь с якорной цепью используют для буксировки судна.

Состав якорного устройства: якорь (якоря), якорная цепь (цепи), якорный клюз (клюзы), стопоры, брашпиль (шпиль), палубный клюз (клюзы), цепной ящик, устройство для крепления и отдачи якорной цепи.

На судах речного флота обычно два якорных устройства — носовое и кормовое, которые наилучшим образом отвечают специфике судов внутреннего плавания.

Схематично состав якорного устройства показан на рис. 2.4.

Якорь — одно из древнейших изобретений человечества, принцип его конструкции используется уже несколько тысяч лет. Это небольшое устройство, состоящее из трех-четырех частей, способное удерживать на месте судно водоизмещением в тысячи раз

Рис. 2.4. Якорное устройство:

1 — брашпиль; 2 — стопор якорной цепи; 3 — якорный клюз; 4 — якорь; 5 — якорная цепь; 6 — палубный клюз; 7 — цепная труба; 8 — устройство для отдачи коренного конца (жвака-галса) якорной цепи

больше, чем вес самого якоря. Хотя уже выдано более 5000 патентов на различные конструкции якорей, принцип его действия неизменен: когда якорная цепь натягивается дрейфующим судном и начинает волочиться по дну, якорь, прикрепленный к ней, также перемещается — лапы (рог) якоря постепенно зарываются в грунт. При этом создается держащая сила, которая обеспечивает надежное удержание судна в определенном месте.

По назначению якоря разделяются на становые и вспомогательные.

Становые — это главные носовые якоря (правый и левый) со своими якорными цепями, служат для надежного удержания судна на месте. На малых судах устанавливается один якорь.

Кормовой якорь служит для удержания судна кормой против течения, гашения инерции переднего хода. Буксиры-толкачи используют его как главный якорь для удержания на месте всего состава.

Запасные якоря, предназначенные для замены потерянных якорей, хранятся на палубе хорошо закрепленными.

вспомогательные (завозные) якоря применяются совместно со становыми и предназначены для снятия судна с мели, для завоза на берег при стоянке у необорудованного берега.

Есть еще один вид якорей — *мертвые*, но непосредственно на судах они не используются, применяются для установки швартов-

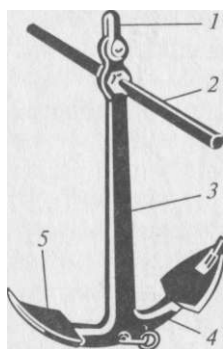


Рис. 2.5. Адмиралтейский якорь:

1 — скоба; 2 — шток; 3 — цепи. Недостатки якоря: на мелком ме-
веретено; 4 — рог; 5 — лапа

ных бочек, плавпричалов и т. п. Они устанавливаются с помощью плавкранов или килекторов (специальных судов).

По конструкции якоря делятся на якоря с *неподвижными лапами* и с *поворотными лапами*.

Адмиралтейский якорь относится к первой группе (рис. 2.5). Из рисунка видно, что его лапы (рога) отлиты вместе с веретеном. В верхней части веретена закреплен шток, который не позволяет якорю плашмя лечь на грунт. Достоинства адмиралтейского якоря: обладает большой держащей силой, его рог быстро входит в грунт при натяжении якорной цепи. Недостатки якоря: на мелком ме-
сте представляет опасность для днищ других судов (и своего тоже) из-за выступающего из грунта другого рога; якорь неудобен при его уборке, так как для этого требуются специальные приспособления. Этот недостаток вынудил судостроителей комплектовать речные суда другими видами якорей: **Холла** (рис. 2.6) и **Матросова** (рис. 2.7).

Наибольшее распространение получил якорь Холла, изобретенный в 1885 г. английским капитаном. Его достоинства — чрезвычайно простая конструкция: веретено, коробка с поворотными лапами, стопорные штыри и скоба для закрепления цепи; удобство в обслуживании — убирается прямо в якорный клюз, практически не требует ухода в период эксплуатации. Недостаток — держащая сила меньше, чем у адмиралтейского якоря, на 20—25 %.

Кроме того, на судах используются дрек и кошка.

Дрек — небольшой шлюпочный якорь массой от 16 до 48 кг адмиралтейской системы с металлическим складывающимся штоком.

Кошка — четырехлапый якорь небольшого размера и веса, используется для различных целей, например для поиска на дне затонувших предметов.

Некоторые суда укомплектованы якорями Матросова. Он относится к якорям с поворотными лапами, но обладает повышенной держащей силой. Его конструктивное отличие — на лапах есть шток (прилив), предохраняющий якорь от опрокидывания.

Чтобы подробнее представить себе многотысячелетнюю историю якоря, надо внимательно прочитать книгу Льва Скрягина «Якоря»*. Это увлекательнейшая книга будет интересна и специалистам, и будущим мореплавателям.

* Скрягин Л.Н. Якоря. — М.: Транспорт, 1984. — 384 с.

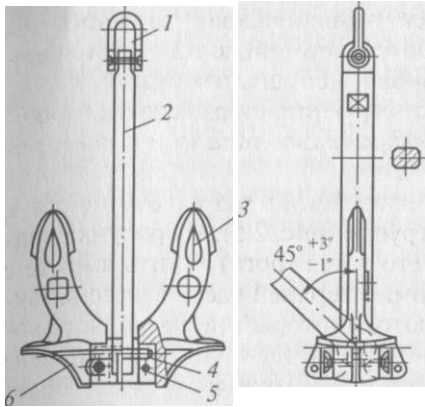


Рис. 2.6. Якорь Холла:

1 — скоба; 2 — веретено; 3 — лапа; 4 — валик; 5 — штырь; 6 — коробка

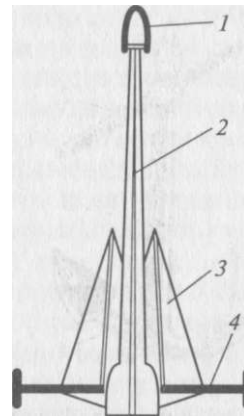


Рис. 2.7. Якорь Матросова:

1 — скоба; 2 — веретено; 3 — лапа; 4 — шток (прилив)

Якорная цепь (якорь-цепь) предназначена для крепления судна к якорю, для создания держащей силы якоря, для смягчения (демпфирования) рывков, передающихся от судна к якорю, которое предохраняет якорь от выдергивания из грунта или дрейфа судна на якорю, для создания дополнительной держащей силы, которая обеспечивается частью якорной цепи, лежащей на грунте.

Для якорных цепей используются только калиброванные цепи, так как при подъеме якоря якорная цепь проходит через «звездочки» шпиля (брашпиля). Некалиброванную цепь может заклинить на шпиле.

Якорная цепь (рис. 2.8) составляется из смычек, каждая длиной 25—27 м. Смычка состоит из стальных овальных звеньев. Между собой смычки соединены разъемными соединительными звеньями или скобами. Смычка, примыкающая к якорю, называется якорной; смычка, соединенная с корпусом судна, — коренной. Остальные смычки называются промежуточными.

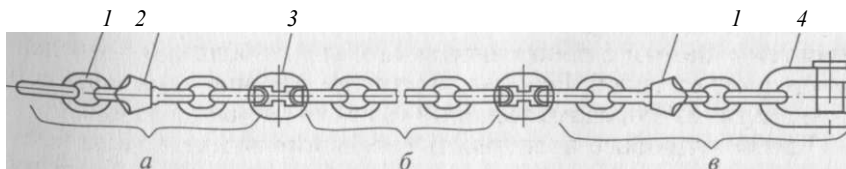


Рис. 2.8. Якорная цепь:

смычки: *a* — коренная; *b* — промежуточная; *v* — якорная; 1 — звено обыкновенное; 2 — вертлюг; 3 — соединительное звено; 4 — концевая скоба

м и. В зависимости от типа изготовления якорной цепи звенья бывают с распоркой (контрфорсом) и без распорки. Для того, чтобы при развороте судна по ветру якорная цепь не закручивалась, коренная и якорная смычки имеют вертлюги. С якорем якорная цепь соединяется якорной скобой.

Для определения длины вытравленной якорной цепи служат счетчики на постах управления шпилем и на ходовом мостике. Для этого же маркируют якорную цепь через каждые 20 м наложением на распорки звеньев марок из отожженной стальной проволоки с соответствующей окраской. На соединительное звено марки не накладывают.

Якорный клюз, предназначенный для вывода якорной цепи за борт судна и хранения якоря по-походному, представляет собой стальную или чугунную литую специальную трубу, проходящую через палубу и борт судна (нос или корма) в диаметральной плоскости.

Стопоры служат для удержания якорной цепи в необходимом положении, устанавливаются на палубе между брашпилем (шпилем) и якорным клюзом. Есть несколько типов стопоров: тросовый, цепной, ленточный (устанавливается непосредственно на подъемном механизме), стопор Легофа, винтовой. Наиболее надежен и поэтому широко распространен винтовой стопор.

Брашпиль (шпиль) предназначен для подъема якоря. Может использоваться для работы со швартовными. Шпиль отличается от брашпиля расположением оси вращения вала и числом «звездочек» и швартовных барабанов. Так, вал брашпиля расположен горизонтально, на нем расположены две «звездочки» для выбирания якорной цепи и два швартовных барабана для работы с тросами. У шпиля на вертикальном валу — один барабан и одна «звездочка».

На речных судах эти механизмы имеют электроручной привод или ручной (малые суда и баржи). Паровые приводы уже ушли в прошлое. Как шпиль, так и брашпиль снабжены ленточными стопорами для регулировки скорости вращения вала при отдаче якоря.

В кормовом якорном устройстве используется шпиль.

Необходимо помнить, что якорная стоянка без наложения стопоров на якорную цепь запрещена, так как все усилия (особенно рывки) могут деформировать подъемные механизмы.

Палубный клюз — усиленное отверстие в палубе позади брашпиля (шпиля) для подачи якорной цепи в цепной ящик, снабжено специальными крышками для предотвращения попадания воды в цепной ящик.

Цепной ящик — специальный отсек в носовой (кормовой) части судна, предназначенный для хранения якорной цепи в походном положении. Объем и конфигурация его должны обеспечивать

самоукладывание и полное размещение всей якорной цепи. При съёмке с якоря на больших глубинах необходимо следить за равномерным укладыванием цепи по всему ящику, не допуская образования завалов, иначе при очередной постановке на якорь цепь может заклинить в палубном клюзе или оборвать. Цепные ящики нуждаются в периодических очистках от грязи и удалении воды.

Устройство для крепления и отдачи якорной цепи обеспечивает крепление цепи к набору корпуса с помощью жвака-галса или откидного гака.

Жвака-галс — отрезок якорной цепи, через концевую скобу крепится к обуху цепного ящика. Второй конец жвака-галса после прохода через палубный клюз крепят с помощью глаголь-гака к концевому звену коренной смычки якорной цепи.

Управление откидным гаком осуществляется валиковым приводом, заканчивающимся маховиком. Применение жвака-галса и откидного гака позволяет быстро и безопасно при необходимости отдать якорь вместе с цепью в ее натянутом положении.

Говоря о надежности якорного устройства и держащей силе якоря, необходимо учитывать характер грунта. Если расположить грунты в порядке увеличения держащей силы, то перечень будет выглядеть так: песок — самый слабый грунт; ракушка-песок; ил; плитняк — самый надежный грунт, но и самый опасный (риск оборвать якорную цепь и потерять якорь).

2.4. Судовые грузовые устройства

Грузовые операции, как правило, производятся в порту бригадами докеров при помощи современных средств механизации — различных типов портовых кранов, транспортеров, шнековых устройств и т. п. Но зачастую погрузочно-выгрузочные работы приходится осуществлять экипажем судна с использованием только своих судовых грузовых устройств: работа у необорудованного берега, разгрузка судна, стоящего на якоре и т. д.

Эффективность работы экипажа зависит от особенностей груза (жидкий, насыпной, навалочный, лесной, генеральный).

Для перевозки перечисленных грузов используются специализированные суда, различающиеся как конструкцией своих грузовых помещений, так и способами выполнения погрузочно-разгрузочных операций.

Поэтому, независимо от наличия предполагаемого берегового оборудования, судно должно быть оборудовано грузовыми устройствами. По принципу действия такие устройства делятся на Устройства непрерывного и периодического действия. При использовании устройств непрерывного действия груз перемещается в течение всего времени работы грузового устройства, для устройств периодического действия существует понятие грузового цикла,

который состоит из рабочего хода (перенос груза) и холостого ход; (возвращение захватывающего элемента за новой партией груза)

На судах, перевозящих генеральные грузы, наиболее распространены судовые краны и грузовые стрелы. Перед рассмотрением этих грузовых устройств необходимо рассмотреть классификацию генеральных (общих) грузов. Они обычно делятся на три подгруппы:

- обычные генеральные — груз в упаковке массой до 3 т;
- свободные генеральные — груз без упаковки массой до 3 т (мотки проволоки, листы металла, кипы хлопка и т.д.);
- специальные генеральные (тяжеловесное оборудование, турбины, части крупных агрегатов), масса которых превышает 3 т.

На судах речного флота из всего семейства палубных кранов наибольшее применение нашли **одиночные полноповоротные стационарные краны**. Они устанавливаются в диаметральной плоскости судна и могут использоваться на судах шириной до 25 м, при больших размерах судна конструкция крана становится чрезвычайно громоздкой, возникают трудности с обеспечением требуемого вылета стрелы за борт.

В данных случаях незаменимы судовые грузовые стрелы. Поэтому они стали универсальными грузовыми устройствами, позволяющими экипажу производить грузовые операции самостоятельно. Грузовые стрелы классифицируются по грузоподъемности: стрелы-тяжеловесы поднимают груз весом более 10 т, легкие — до 10 т.

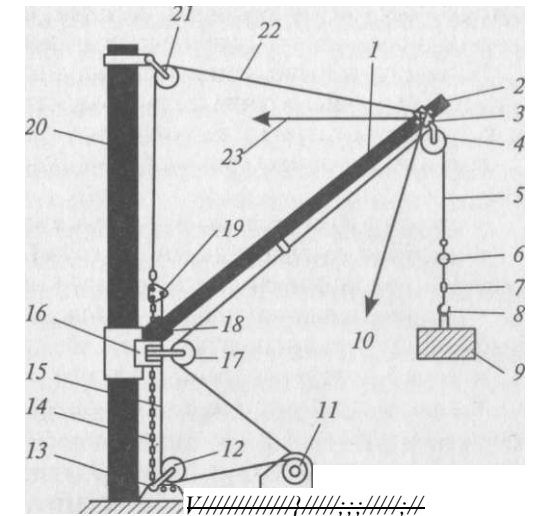
На малых судах грузовая стрела оказывается единственным средством для таких целей.

Многолетний опыт использования как речных, так и морских судов показал, что без собственных грузовых средств судна эксплуатировать невозможно. Зачастую судам приходится доставлять грузы различного характера в пункты назначения, где отсутствуют береговые погрузочные средства (грузовые операции на необорудованном побережье). Экипажам судов приходится выполнять эти работы своими силами, используя только грузовые устройства судна. Наиболее распространенный вид грузового судового устройства — **грузовая стрела** (рис. 2.9).

Грузовая стрела представляет собой деревянную укосину (стальную трубу) 1, на нижнюю часть которой насажена (приварена) вилка с двумя отверстиями. Нижняя часть стрелы с вилкой называется шпором. Шпор 7 соединяется с башмаком 16 таким образом, что стрела может поворачиваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Башмак приварен к мачте 20 на необходимой высоте. На верхний конец стрелы — нок 2 насажен бугель с четырьмя обухами 3. К верхнему обуху крепится топенант 22, поддерживающий стрелу в нужном наклонном положении. Нижний обух служит для подвешивания блока 4, через который проходит грузовой шкентель 5. Один конец шкентеля удерживает гак 8 о

рис. 2.9. Грузовая стрела:

1 — укосина; 2 — нок стрелы; 3 — бугель с четырьмя обухами; 4, 12, 17, 21 — блоки; 5 — грузовой шкентель; 6 — противовес; 7 — вертлюг; 8 — гак; 9 — груз; 10, 23 — оттяжки; 11 — грузовая лебедка с турачкой; 12 — обух; 14 — цепной стопор; 15 — лопарь топенанта; 16 — башмак; 18 — шпор; 19 — тройник; 20 — мачта судна; 22 — топенант



грузом 9, второй конец прикреплен к барабану грузовой лебедки 11. Для предотвращения закручивания грузового шкентеля и выгибания его слабины (при опускании гака без груза) служат вертлюг 7 и противовес 6. Топенант 22 проходит через блок 21, прикрепленный к верхней части мачты, его нижний конец крепится к тройнику 19, к которому также крепятся цепной стопор топенанта 14 и лопарь топенанта 15, манипулируя которыми придается стреле необходимый угол возвышения. Лопарь топенанта при помощи турачки грузовой лебедки подтягивает (опускает) через тройник топенант, а цепным стопором 14, который крепится к обуху 13, приваренному к палубе, фиксируется положение стрелы в вертикальной плоскости. Разворот стрелы в горизонтальной плоскости осуществляется при помощи оттяжек 10 и 23 левого и правого бортов. При развороте стрелы одна оттяжка выбирается, другая травится. В зависимости от грузоподъемности стрела разворачивается вручную, с помощью талей или специальной лебедкой.

Кроме грузовых стрел и кранов на речных судах применяется целый ряд грузовых устройств: грузовые лебедки, лифты, платформы, конвейеры, транспортеры, тельферы, грузовые люки.

Грузовые лебедки применяются в комплекте с грузовыми стрелами. Рабочие приводы на них могут быть ручными, паровыми, электрическими. Их грузоподъемность может достигать 8 т.

Лифты, платформы и конвейеры используются на судах (в том числе и пассажирских) с большим числом надстроек.

Преимуществом конвейеров (транспортеров) является то, что это грузовые устройства непрерывного действия. Выгода приме-

нения конвейеров наглядно демонстрируется при погрузках-выгрузках массовых грузов (песок, зерно и т.д.).

Наиболее распространены **транспортеры** ленточные, многоковшовые, шнековые. Последние незаменимы при погрузках-выгрузках зерна.

Работа при погрузке стрелой складывается из нескольких последовательных операций:

- стрела вываливается за борт;
- груз, подготовленный к перемещению, крепится к грузовому гаку и поднимается грузовым шкентелем;
- стрела поворачивается, перемещая груз в положение над открытым грузовым люком;
- груз опускается в трюм.

Такой способ при погрузке большого количества и различных характеристик грузов малопроизводителен. Поэтому применяются другие способы эксплуатации грузовых стрел (особенно тяжеловесных) для увеличения производительности грузовых операций:

- способ спаренной работы двух стрел «на телефон»;
- способ Фарелла;
- вооружение Эбеля;
- грузовое устройство Галлена;
- грузовая стрела Велле.

Грузовые люки (люковые закрытия) служат для обеспечения погрузки грузов на судно или выгрузке их из него.

Это большие вырезы в палубах над грузовыми трюмами. На верхней палубе для исключения попадания в трюмы воды и падения людей их ограждают комингсами — вертикальным стальным поясом высотой 0,4—1,0 м. На комингсы укладывают люковые закрытия. По способу закрывания-открывания они делятся на простые и механизированные. Независимо от конструкции они должны предохранять от попадания брызг или воды в грузовой трюм (брызгозащищенные или водозащищенные). Кроме надежного закрытия люков при перевозке грузов, боящихся атмосферных осадков, большое значение имеет скорость закрытия люков. Требования к классу люкового закрытия диктуются условиями эксплуатации судна.

Простые люковые закрытия применяются в основном на малых судах и судах старой постройки. Основные элементы — деревянные лючины (доски), стальные бимсы, брезент, обтягивающие шины, клинья.

Технология закрытия грузового люка достаточно проста: бимсы закладываются в гнезда на продольных комингсах и являются опорами для лючин, лючины закрывают всю площадь люкового пространства. Поверх лючин укладывается брезент, края которого поджимаются обтягивающими шинами, которые в свою очередь надежно расклиниваются.

Процесс открытия грузового люка происходит в последовательности, обратной закрытию. Недостатки таких устройств: требуется много времени и людей (т.е. требуется специальное расписание), быстро изнашиваются элементы закрытия. С точки зрения техники безопасности работа с такими люковыми закрытиями сложна, ручной труд постоянно сопровождается угрозами травматизма. Поэтому все современные суда оборудованы механизированными люковыми закрытиями. Приводы на них могут быть электрическими и гидравлическими.

По способу действия такие закрытия разделяются на съемные, откидные, откатываемые, наматываемые (жалюзные).

Съемное люковое закрытие — это металлическая крышка, герметично закрывающая грузовой люк. В закрытом положении крышка удерживается задрайками (болт с барашком), герметичность обеспечивается резиновой прокладкой по всему периметру крышки, плотно прилегающей к комингсу люка.

Такое закрытие снимается и ставится на место судовым краном или грузовой стрелой.

Съемные закрытия просты в устройстве, но применимы на судах с небольшими люками.

Откидное люковое закрытие — стальная крышка, соединенная шарнирно с комингсом. В открытом виде занимает вертикальное положение.

Откатываемое люковое закрытие состоит из нескольких крышек (секций), соединенных между собой металлическими тягами (тросами, цепями). При открытом люке все крышки занимают вертикальное положение вне проема грузового люка в палубе. Из нескольких конструкций таких закрытий наибольшее распространение получила система Мак-Грегора (рис. 2.10).

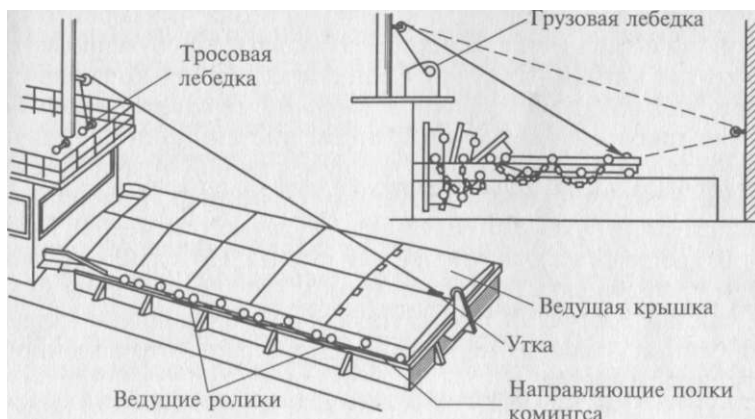


Рис. 2.10. Люковое закрытие системы Мак-Грегора

2.5. Буксирное и сцепное устройства

Буксирное устройство

Буксирное устройство предназначено для буксировки судов.

Способы буксировки:

- в кильватер с помощью буксирного троса при различном расстоянии между судами;
- буксировка лагом (бортом);
- толканием.

Каждый из этих способов имеет как преимущества, так и недостатки и выбирается исходя из условий буксировки и оснащённости судов.

Кроме этого буксировки подразделяются на плановые, специальные и аварийные. Например:

- плановые — для вывода крупных судов из тесных бухт;
- специальные — для перевода плавучих доков из одного водного бассейна в другой;
- аварийные — для буксировки аварийных судов в ближайший порт.

В обычных условиях буксировочные операции выполняют специализированные суда — буксиры различных классов. Каждый из них оборудован буксирным устройством. Кроме того, любое судно оснащается элементами буксирного устройства, обеспечивающими его буксировку, а в случае необходимости позволяющими судну выступать в роли буксировщика.

Состав буксирного устройства судна-буксира (для буксировки в кильватер): буксирный гак; буксирный кнехт; буксирные арки; буксирный клюз; бортовые ограничители; амортизирующие элементы; буксирная лебедка; буксирные тросы; вышки для комплекта буксирных тросов; битенги.

Буксирный гак — крюк для крепления огона* буксирного троса. В основном используется на портовых буксирах при буксировке средне- и крупнотоннажных судов. Существуют несколько типов гаков: *простой, самовыкладывающийся, пружинный, автоматический*. Большинство гаков снабжено устройством дистанционной отдачи из ходовой рубки. Это необходимо для немедленной отдачи буксирного троса в экстремальных ситуациях (например, при опасности опрокидывания буксира в результате неудачного маневра). Буксирный гак крепится на дуге, штыре или штанге. Но в любом случае он должен поворачиваться вслед за тросом на 90° и более на каждый борт, так как рассчитан только на большие продольные нагрузки.

На речных буксирах наиболее распространено крепление гака на буксирном кнехте.

* Огон — петля на конце буксирного троса, обычно окантована стальным желобом (коушем).

Кроме буксирного гака обычно при буксировке в кильватер на современных судах используется буксирная лебедка с автоматическим динамометром.

Буксирный кнехт прочно приварен к корпусной конструкции судна и выступает над палубой на 2—2,5 м. Он должен выдерживать всю нагрузку на буксирном тросе с необходимым запасом прочности.

Буксирные арки устанавливают на кормовой части буксира (от 2 до 4 арок). Предназначены для защиты членов экипажа, работающих на палубе, защиты от повреждения механизмов, расположенных в корме судна и для обеспечения свободного перекаладывания буксирного троса с борта на борт при маневрах буксировщика. Горизонтальный участок буксирной арки занимает обычно 1/3 ширины корпуса судна. В этой части арка может быть покрыта съемной обоймой из более мягкого материала для предотвращения износа самой арки. Рабочая часть арок обычно смазывается для уменьшения трения с тросом.

В зависимости от условий буксировки буксирный трос может пропускаться через **буксирный клюз**, расположенный на корме буксира в диаметральной плоскости, что обеспечивает подвод троса к барабану буксирной лебедки под углом 90°. Буксирный клюз для уменьшения износа снабжен вращающимися роульсами.

Бортовые ограничители предназначены для соблюдения установленных предельных углов отклонения буксирного троса от диаметральной плоскости, представляют собой трубчатые конструкции, приваренные на уровне фальшборта.

Так как буксиру (особенно портовому) приходится часто подходить вплотную к причалу, бортам других судов, а также буксировать различные объекты лагом, такие суда снабжены **амортизирующими элементами**. Это кранцы и привальные брусья. Кранцы — носовой и кормовой — на буксирах стационарны, состоят из плетеной оболочки, внутри которой размещен упругий материал. Кроме них используются мягкие переносные кранцы.

Рассмотрим такие важные составляющие буксирного устройства, как буксирная лебедка и буксирный трос.

Буксирная лебедка предназначена:

- для изменения длины буксирного троса на ходу во время буксировки;
- предотвращения рывков буксирного троса;
- использования барабана лебедки в качестве гака, когда свободный конец троса закреплен на нем (автоматическая буксирная лебедка регулирует натяжение буксирного троса).

Основные узлы лебедки: большой барабан с ребридами, тросоукладчик, амортизатор тормоза (ленточный и дисковый), электродвигатель.

Как правило, на валу лебедки установлены два вспомогательных барабана, наличие которых превращает буксирную лебедку в универсальный механизм, позволяющий работать со швартовыми, использовать при выборке якорной цепи.

Буксирные тросы (чаще стальные) подбираются по длине и диаметру исходя из вида буксировки, мощности буксировщика и условий буксировки.

В простейших условиях, на тихой воде на практике оптимальной считается длина буксирного каната, равная трем длинам корпуса буксировщика.

При буксирных операциях вверх по течению реки оптимальная длина буксирного троса составляет 200—300 м. При движении в стесненных условиях и вниз по течению трос должен быть длиной 30-50 м.

Практика показала, что буксирный канат должен быть длиной не менее 60 м для буксиров класса «Р» и «Л», 100 м — для класса «О» и 180 м — для буксировщика класса «М».

При буксировке плотов на озерах допускается длина буксирного троса до 400 м.

На буксирном судне должен быть комплект буксирных тросов:

1) главный буксир (ходовой) — трос для буксировки против течения — до 300 м;

2) коренной (арочный) — короткий трос, выступающий за срез кормы до 10 м. Используется при буксировке вниз по течению. Этот буксир может быть удлинен вспомогательными буксирными тросами («большими»). «Большие» канаты подаются с барж переднего счала;

3) вспомогательные буксирные тросы длиной до 100 м, используются при маневренных работах;

4) бухты-тросы (до 8 м) применяются при формировании составов.

Кроме стальных для буксировки могут использоваться как синтетические, так и растительные тросы повышенной прочности.

Любой буксирный трос с одного конца должен быть заплетен в огон с коушем. Отсутствие коуша допускается при креплении троса на тумбах кнехта (битенга).

Буксирные тросы обычно маркируются по всей длине через 25—30 м белой краской (для удобства работы в темноте).

На буксируемых судах, как уже говорилось, должны быть элементы буксирного устройства. Это кнехты, битенги и буксирные клюзы, установленные в районе штевной судна.

При отсутствии или ненадежности этих устройств на открытых водоемах можно использовать брагу или полубрагу. Брага — цепь или стальной трос, обнесенный вокруг корпуса судна и подвешенный на серьгах. Концы троса соединены вместе скобой, за которую крепится буксирный трос.

Полубрага — такой же, но более короткий трос пропускается через якорные клюзы, концы троса закреплены на кнехтах носовой оконечности.

Буксировка лагом, в основном, применяется в стесненных условиях для перестановки, перешвартовки судов. Ее в обиходе называют «кантовкой». Требований для этого способа немного: тихая вода и наличие на обоих судах элементов буксирного устройства, позволяющих почти жестко их связывать. Набор этот невелик: бортовые швартовные кнехты и битенги, швартовные клюзы и буксирные тросы небольшой длины. Иногда используются бросательные концы для подачи тросов.

Сцепное устройство

Наиболее прогрессивной считается *буксировка толканием*, имеющая такие преимущества перед обычной буксировкой, как хорошая маневренность состава, меньшее суммарное сопротивление воды при его движении, так как буксировщик и буксируемые суда представляют практически одиндвигающийся объект, что значительно экономит энергию, затрачиваемую при движении состава.

Кроме того, наличие автоматических сцепных устройств экономит ручной труд и сокращает время формирования буксирного каравана.

Таким образом, буксировка толканием требует специального оборудования, как буксировщика, так и буксируемых судов. Составными элементами сцепного устройства буксира-толкача являются: автоматические сцепы; носовые упоры; устройства для закрепления возжевых канатов.

Баржи также оборудуются носовыми, кормовыми упорами и расчаливающими канатами. Так как экономически очень выгодно водить двухниточные составы, то суда между собой дополнительно учаливаются с помощью возжевых и расчаливающих канатов; для заводки и натяжения, а также отдачи их предусмотрены специальные устройства.

Для автосцепов и носовых упорных устройств толкача предусматривают жесткую сцепку с буксируемым судном (баржой), это определяет существенный недостаток буксировки толканием — нельзя сцеплять толкач с груженными и порожними баржами с разницей в осадках более 1 м. При волнении (высота волны более 1 м), что часто наблюдается на крупных водоемах, этот способ буксировки неприемлем.

На речных судах применяются однозамковые, двухзамковые автосцепы и канатные бортовые связи.

На реках с извилистым судовым ходом применяется изгибающее сцепное устройство, при котором автосцеп сочленяется с поворотной упорной балкой буксируемого судна (в других сцепных

устройствах она неподвижна). Разворот балки осуществляют гидроцилиндры большой мощности. Давление масла, подаваемого в гидросистему, создается насосной станцией сцепного устройства.

Это изгибающее устройство позволяет доводить излом осевой линии состава до 20° .

Весьма выгодным оказалось использование грузовых теплоходов для толкания барж (барж-приставок), оборудованных соответствующим сцепным устройством. Теплоход, кроме того, оборудуется усиленным кормовым якорным устройством в расчете на удержание на якоре всего состава.

В заключение необходимо отметить, что сцепные устройства укомплектовываются различными типами носовых и бортовых автосцепов в зависимости от бассейна (в котором выполняется буксировка), способа толкания, размеров судов и форм составов.

Выгодность использования буксировки толканием подтверждают разработки сцепных устройств для использования их в прибрежных морских районах, где раньше такой способ считался неприемлемым.

2.6. Судовые трапы

На береговых сооружениях для перемещения людей с одного уровня на другой служат лестницы. На судах эту задачу выполняют трапы. Стесненные условия, весогабаритные ограничения, необходимость обеспечения доступа экипажа ко всем помещениям судна, а также обеспечение доступа к устройствам, расположенным на надстройках и мачтах, влияют на конструкцию судовых трапов. Поэтому все существующие трапы можно классифицировать на внутренние и наружные наклонные трапы, забортные трапы, жесткие вертикальные трапы.

Наклонные трапы

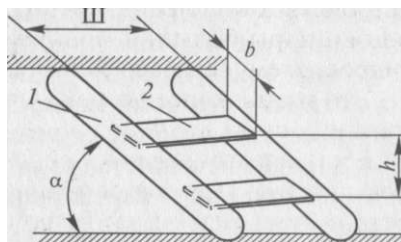
Внутренние и наружные наклонные трапы по конструкции сходны между собой. Составными частями таких трапов являются: две тетивы (боковины), ступеньки и поручни (рис. 2.11). В зависимости от места установки и предназначения они изготавливаются из различных материалов по прочности и декоративной отделке.

Идеальный угол наклона а трапа 45° , но такой трап для судов громоздок и занимает много места, поэтому принято конструировать наклонные судовые трапы с углом наклона $50—70^\circ$. Ширина трапа зависит от требуемой пропускной способности: если в помещениях, из которых ведет трап, размещается до 50 человек, ширина трапа должна быть не менее 60 см, если в них размещается 100 человек, ширина трапа должна быть не менее 100 см.

Ширина ступенек должна быть не менее 15 см, расстояние между ступеньками не менее 25 — 30 см.

Рис. 2.11. Элементы судового наклонного трапа:

1 — тетива; 2 — ступенька; Ш — ширина трапа; b — ширина ступенек; h — расстояние между ступеньками; а — угол наклона трапа



На малых судах допускается установка трапов с менее удобными для членов экипажа элементами, но они все равно должны соответствовать требованиям: расстояние между ступеньками — не менее 25 см, ширина ступенек — не менее 15 см, угол наклона трапов для таких судов допускается до 75° , ширина трапа — не менее 60 см. Эти размерения диктуются требованиями техники безопасности и борьбы за живучесть судна. Кроме того, поверхности ступенек должны быть нескользкими и легко очищаться от грязи.

Необходимо кратко охарактеризовать трапы машинных отделений и вестибюльные трапы.

Трапы, ведущие в машинные (котельные и прочие) отделения, допускается устанавливать под углом до 75° , они должны быть съемными для использования люков для загрузки-выгрузки оборудования и других операций при ремонтных работах. Ступеньки выполняются из полос рифленой стали, прутков круглого, квадратного сечения или из сваренных между собой вертикальных полосок металла, образующих решетку. Стойки и поручни, опирающиеся на них, должны быть съемными.

Вестибюльные трапы устанавливаются на входах просторных помещений, предназначенных в основном для обслуживания пассажиров (залы, рестораны и т.п.), поэтому они художественно оформлены, имеют большую ширину и малый наклон. Но два требования обязательны: высота поручней должна быть не менее 1 м, поручень должен отстоять от переборки не менее чем на 5 см. Обычно поручни крепятся к переборкам на кронштейнах и отделаны дорогими породами древесины (или пластиком).

Вертикальные трапы

Вертикальные трапы устанавливаются для обеспечения доступа в Фузовые трюмы, служебные помещения, цистерны, шахты и другие труднодоступные места. Они используются также как дополнительные аварийные выходы из различных судовых помещений.

Вертикальные трапы могут устанавливаться для подъема на Надстройки и мачты. Такие трапы состоят из двух металлических

боковин и труб, между которыми приварены ступеньки из металлических труб или стальных прутков.

Характеристики вертикальных трапов:

- ширина трапа не менее 30 см;
- расстояние между ступенями 30 см;
- для обеспечения надежной опоры для ног расстояние между центром ступени и переборкой за трапом должно быть не менее 15 см;
- ступени обычно делают из двух стальных прутков (расстояние между их центрами 6—8 см).

Скоб-трап устанавливается для обеспечения доступа на мачты и другие вертикальные или наклонные конструкции, представляет собой ряд изогнутых стальных скоб, приваренных одна над другой на расстоянии 30—35 см. Скобы изготавливаются из квадратного прутка. Ширина скоб-трапа должна быть около 30 см, глубина для опоры ног 15 см.

Забортные трапы

К ним относятся собственно забортный трап, штормтрап и сходня. Они обеспечивают вход на судно и сход с него.

Для этой цели более удобен и безопасен забортный трап. Обычно на судне их два, по одному с каждого борта. Особенности забортного трапа: он убирается на борт судна в специальную нишу, изменяет угол наклона, изготавливается из легких сплавов.

Такой трап состоит из двух боковин, расположенных друг от друга на расстоянии не менее 60 см, расстояние между ступенями должно быть не менее 25 см, ширина ступеней — 15—20 см

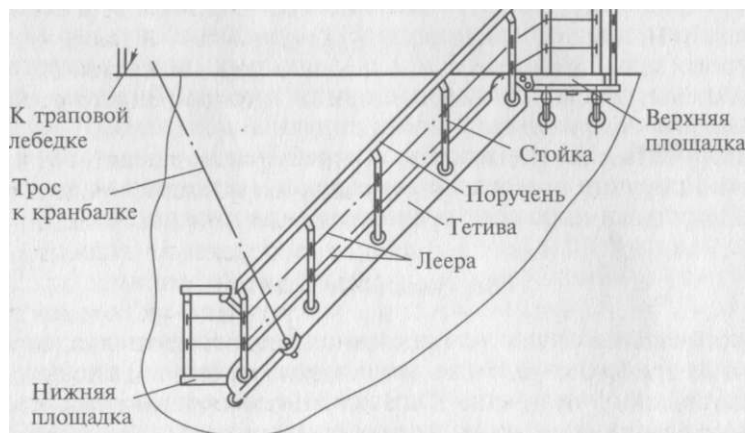


Рис. 2.12. Забортный трап

(рис. 2.12). Длина марша не должна превышать 20 м, если есть необходимость, устанавливается двухмаршевый трап.

Любой заборный трап имеет две площадки — верхнюю и нижнюю. Ступени трапа в рабочем положении благодаря специальной траверсе устанавливаются горизонтально. Стойки леерного ограждения могут заваливаться параллельно тетивам, что уменьшает время приготовления заборного трапа к работе.

Заборные трапы используются при стоянке судна как на якорях, так и у причальной стенки.

Штормтрапы используются в различных целях, их называют в зависимости от предназначения посадочными, лоцманскими, обиходными.

Посадочные штормтрапы используются только в спасательных целях. Их обязательная длина должна быть равной расстоянию от шлюпочной палубы до ватерлинии при наименьшей осадке судна и крене до 15° на любой борт.

Лоцманские штормтрапы используются только для приема лоцманов и отличаются улучшенной отделкой.

Обиходные (рабочие) штормтрапы применяются для хозяйственных работ за бортом.

Любой штормтрап состоит из двух цельных манильских тросов толщиной не менее 65 мм (которые играют роль тетив) и ступенек — балясин из твердых пород дерева. Расстояние между горизонтально расположенными ступеньками 30—35 см. Каждая пятая балясина удлиненная, что предохраняет штормтрап от перекручивания. Обычно в центре каждой балясины имеется отверстие, через которое пропускается центральный трос.

Сходня — простейший из заборных трапов. Сходни изготавливаются из дерева или легких сплавов. Деревянная сходня состоит из двух деревянных тетив, которые соединяются деревянными брусками. На них укладывается дощатый настил. К настилу через 30—35 см крепятся планки для удобства передвижения. Для безопасности людей на тетивах по всей их длине крепятся стойки с натянутыми между ними леерами.

Исправному содержанию заборных трапов должно уделяться повышенное внимание. **Запрещена** их эксплуатация с поломанными поручнями (леерами), при отсутствии ступенек. Механизмы «вываливания» заборного трапа и его опускания должны отвечать требованиям Правил технической эксплуатации.

Сходни не должны устанавливаться под углом к горизонту более 30°. В зимнее время трапы должны очищаться ото льда и снега, о ночное время все трапы и сходни должны быть освещены. Под каждым трапом должна быть установлена предохранительная сетка, исключающая падение человека в воду.

Пыт эксплуатации заборных трапов **запрещает** движение Речных потоков людей на однопоточных трапах, движение по

сходням «в ногу», скопление на площадках забортного трапа более двух человек. При угле наклона трапа более 45° **запрещено** движение людей с грузом более 20 кг.

По вертикальным трапам разрешается движение только в одну сторону и со свободными от каких-либо предметов руками.

При эксплуатации штормтрапов **запрещено** держаться за балясины.

Кроме организационных правил эксплуатации трапов, сходен, штормтрапов существуют конструктивные требования. Например, предпочтительна установка внутренних и наружных трапов параллельно диаметральной плоскости. Ступеньки изготавливаются нескользкими. По возможности скоб-трапы устанавливаются внутри высоких конструкций, технически обеспечивается возможность надежной страховки людей, передвигающихся на высоте.

В заключение необходимо отметить, что на флоте существует и действует строгая система проверок исправности забортных трапов, сходен и штормтрапов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные судовые устройства, обязательные для любого судна.
2. Назовите, что входит в состав швартовного устройства несамоходного судна.
3. Каково назначение якорного устройства?
4. В чем заключается отличие адмиралтейского якоря от якоря Холла?
5. Перечислите виды стопоров якорной цепи.
6. Каково назначение рулевого устройства?
7. Назовите, что входит в состав буксирного устройства.
8. Нарисуйте схемы рулей (балансирного и полубалансирного).
9. Схематически нарисуйте устройство грузовой стрелы малого судна.
10. Перечислите виды судовых трапов.

Глава 3 СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

3.1. Спасательные шлюпки

Все речные суда снабжаются коллективными и индивидуальными спасательными средствами в соответствии с нормами, установленными Правилами Речного Регистра в зависимости от района плавания судна.

Коллективные спасательные средства делятся на шлюпки, плоты и приборы.

Судовые шлюпки предназначены для:

- использования в аварийных случаях — спасания экипажа и пассажиров с гибнущего судна;
- подъема человека, упавшего за борт, подъема людей, обнаруженных на воде;
- сообщения судна с берегом и другими судами (перевозка личного состава и грузов);
- выполнения хозяйственных и судовых работ.

Главное назначение шлюпок — спасательные цели. Поэтому должен быть обеспечен безопасный и быстрый спуск шлюпок на воду при любых неблагоприятных условиях погоды при крене судна до 15°, быструю посадку людей, исключение помех другим спасательным средствам.

Состав шлюпочного спасательного средства:

- шлюпка (шлюпки);
- шлюпбалки (по две на каждую шлюпку);
- шлюптали;
- шлюпочные лебедки (электрические или ручные);
- кильблоки с найтовыми (для крепления шлюпок).

Шлюпками называются беспалубные малые гребные, парусные и моторные суда. Их изготавливают из дерева, металла, пластмасс, специальных тканей (надувные).

Шлюпки в зависимости от конструкции и размеров подразделяются на баркасы, катера, вельботы, ялы и тузики.

Баркас — это наиболее крупная шлюпка, имеющая парусное и весельное (до 22 весел) вооружение. Длина баркаса достигает 11,6 м, а ширина 3,4 м. Они используются для перевозки большого числа

людей, грузов, а также для завозки станковых якорей и других хозяйственных целей.

На Черном и Азовском морях баркасы распространены как транспортные рыболовные суда. Парусное вооружение этих судов — кливер, устанавливаемый на коротком горизонтальном бушприте. На баркасах, идущих на веслах по закрытым рейдам или гаваням, допускается перевозить не более 5 человек на одно весло.

Катер — это самоходная шлюпка, имеющая палубу и хорошие мореходные качества. Катера применяются для служебных (гидрографические, водолазные, лоцманские, санитарные, буксирные, спасательные, рабочие, разъездные и др.) и хозяйственных (рыболовственные и пассажирские) целей.

На катерах устанавливаются моторы, обеспечивающие автономность плавания.

На судах для катеров оборудуется шлюпочное устройство для спуска, подъема и хранения катеров на борту.

Вельбот — мореходная шлюпка с заостренными носом и кормой и практически симметричным относительно миделя распределением объема. Благодаря этому вельбот не зарывается на попутной волне, легко проходит полосу прибоя, и имеет парусное вооружение и шесть распашных весел. Длина вельбота составляет 8,54 м, ширина — 1,83 м. Масса вельбота с людьми и снабжением составляет 3,5 т.

Вдоль бортов вельбота установлены герметически закрытые воздушные ящики, что позволяет им оставаться на плаву при полном затоплении.

Вельботы подразделяют:

- на моторные США-М, изготавливаемые из легкого сплава, и СШП-м, изготавливаемые из пластмассы;
- с ручным приводом на гребной винт США-Р (из легкого сплава) и СШП-р (пластмассовые).

Ял — гребно-парусная шлюпка многоцелевого назначения, шести-, четырех- и двухвесельная, имеет деревянный корпус с транцевой кормой, парусное вооружение — одномачтовое рейково-разрезное.

Тузик — самая малая гребная шлюпка с транцевой кормой и парными веслами. Эту шлюпку применяют на закрытых акваториях.

Снаружи все спасательные шлюпки окрашивают в заметный на воде белый или ярко-оранжевый цвет.

Мореходность спасательных шлюпок не ограничена.

В последнее время на современных судах устанавливают спасательные шлюпки закрытого типа свободного падения, обслуживаемые специальным сбрасывающим устройством.

Шлюпки и лодки судов внутреннего плавания разделяют на 4 класса.

Шлюпки первого и второго классов должны иметь внутренние воздушные ящики или внешние бортовые пробковые кранцы и плавать при полной загрузке, если даже они доверху заполнены водой. Шлюпки второго класса отличаются от шлюпок первого класса меньшими размерами.

Шлюпки третьего класса — это рабочие шлюпки и лодки, имеющие те же размерения, что и шлюпки первого класса, но не имеющие ни воздушных ящиков, ни внешних пробковых кранцев.

Шлюпки четвертого класса — это деревянные лодки местных способов постройки.

Шлюпки второго и четвертого классов применимы в качестве спасательных, если их ширина B составляет не менее 0,25 длины L плюс 0,3 м, а высота борта $Я$ для судов разрядов «М» и «О» находится в пределах (0,36—0,43) B , разрядов «Р» и «Л» — в пределах (0,3—0,36) B . Наименьшие размеры спасательных шлюпок: $L = 3,7$ м; $B = 1,25$ м; $Я = 0,45$ м.

Все остальные шлюпки разрешается использовать в качестве рабочих.

Суда внутреннего плавания обычно снабжаются шлюпками типа ял (четырёх- или шестивесельными). Малые суда имеют двухвесельные ялы или тузики.

Грузопассажирские суда, как правило, комплектуются вельботами.

На всех спасательных шлюпках по внешнему борту ниже планширя укрепляются спасательный леер из смоленого пенькового или манильского линя с деревянными поплавокками, для спасающихся людей, которых не смогли разместить в переполненной шлюпке.

Для создания повышенной плавучести в спасательных шлюпках устроены воздушные водонепроницаемые ящики из оцинкованного железа.

На каждой судовой шлюпке в носовой ее части на обоих наружных бортах должны быть надписи, включающие название судна, которому принадлежит шлюпка, ее размеры и допускаемое к размещению количество людей. Кроме того, ниже названия судна указывают порядковый номер шлюпки; при этом порядковая нумерация шлюпки ведется от носа судна, четные номера присваивают шлюпкам левого борта, нечетные — правого.

На шлюпках в зависимости от их типов применяют распашные, вальковые и парные весла. *Распашные весла* употребляют на спасательных шлюпках и четверках, когда на каждой банке сидит гребец, гребущий одним веслом. При *вальковых веслах* на каждой банке сидят два гребца, и каждый из них гребет одним веслом. Обычно вальковые весла применяют на шестерках, четверках и Двойках. В настоящее время получили распространение весла со скошенным вальком, они наиболее удобны при гребле. *Парные*

весла применяют на двойках и тузиках, когда на банке сидит гребец, который гребет двумя веслами. Парные весла могут быть как вальковые, так и распашные.

Согласно действующим стандартам весла в зависимости от номеров спасательных шлюпок и назначения изготавливают длиной от 3,1 до 4,6 м и массой от 5 до 8,6 кг.

В шлюпке весла распределяют таким образом, чтобы самые длинные находились посередине шлюпки, а наиболее короткие — в носу и корме. Для быстрого разбора весел их рекомендуется пронумеровать; обычно номера на веслах вырезают или выжигают, а затем окрашивают (весла левого борта — красным цветом, правого — зеленым). Весла укладывают на банки по бортам: вальковые — лопастями в нос шлюпки, распашные и парные — в корму.

Спасательная шлюпка в полном снаряжении должна обеспечивать безопасное плавание с полным числом людей при любой погоде.

Шлюпка должна быть снабжена инвентарем и оборудованием, в соответствии с классом того судна, которому принадлежит.

На борту шлюпки должны быть:

- средства, необходимые для эксплуатации самих шлюпок;
- средства сигнализации и привлечения внимания;
- медикаменты;
- питьевая вода (при плавании в соленом бассейне) и продукты.

Спасательная шлюпка, принадлежащая, например, судну разряда «Р», должна быть укомплектована:

- веслами — один комплект (по числу ключичин) плюс два запасных;
- уключинами — один комплект плюс два запасных;
- отпорным крюком;
- черпаком;
- фалинем длиной 15 м (канат манильский или смоленый пеньковый);
- сигнальным фонарем (белого огня) с горючим;
- чехлом на шлюпку;
- спасательными леерами — побортно;
- двумя пробками (со штертами) к водоспускному отверстию;
- аптечкой.

На судах современной постройки шлюпки устанавливают на верхней палубе, на специальных **кильблоках**.

Шлюпки к кильблокам крепятся **найтовыми** — короткими отрезками такелажных цепей, один конец которых крепится к палубному рыму, а другой, имеющий глаголь-гак, — к планширю шлюпки. Для плотной обтяжки найтовых они имеют винтовые или тросовые талрепы.

Спускают и поднимают шлюпки при помощи **шлюпбалок**, вооруженных специальными шлюпочными лебедками с талями.

На речных судах наиболее распространены *поворотные шлюпбалки*.

В зависимости от конструкции корпуса судна поворотные шлюпбалки могут устанавливаться у самого борта судна и на каком-то расстоянии от него.

Нижний конец шлюпбалки пропускается через обойму и вставляется в башмак. Для уменьшения сил трения при повороте нижний конец шлюпбалки имеет шаровую форму, а на дне башмака укладывается чечевица из закаленной стали.

Если шлюпбалка устанавливается на некотором расстоянии от борта и непосредственно на палубе, то она своим нижним концом вставляется в стальной сварной стакан, называемый стандарсом. Высота стандарса около 1 м. Под пятку шлюпбалки подкладывают стальную чечевицу (для уменьшения сил трения). Такое крепление позволяет свободно вращать шлюпбалку вокруг оси.

На ноках шлюпбалок закреплены **шлюпталы**, ходовой конец (лопарь) которых проходит через отводной шкив к шлюпочной лебедке или складывается на палубе в бухту.

Для закрепления шлюпбалок во избежание самопроизвольного разворота, а также для согласованности разворота (ноки шлюпбалок должны находиться все время на одинаковом расстоянии) их вооружают топриком*, соединяющим ноки двух шлюпбалок.

Для крепления шлюпбалок по-походному, а также чтобы удерживать их от разворота при спуске и подъеме шлюпок, служат бакштаги — снасти, которыми ноки шлюпбалок крепятся к палубным рымам или обухам. Помимо поворотных шлюпбалок, на речных судах устанавливают шлюпбалки других типов (скользящие, склоняющиеся (рис. 3.1), заваливающиеся, гравитационные). На *скользящих шлюпбалках* шлюпка подвешена к балке, шарнирно крепящейся к тележке, которая может передвигаться на специальных катках по наклонным направлениям. Шкентели, на которых подвешена шлюпка, не имеют талей и перекинуты через несколько блоков таким образом, что при их травлении тележки скатываются под действием веса шлюпки вниз до упора. После этого начинают поворачиваться и вываливаться за борт балки, на которых подвешена шлюпка. Угол их поворота ограничивается специальным устройством. После вываливания шлюпки за борт она при дальнейшем вытравливании шкентелей начинает опускаться. Травят и выбирают шкентели при помощи **шлюпочных лебедок**.

Принцип действия *гравитационных шлюпбалок* основан на вываливании шлюпки за борт под действием веса шлюпки и шлюп-

* Топрик — трос или цепочка, соединяющая ноки (головные части) двух шлюпбалок.

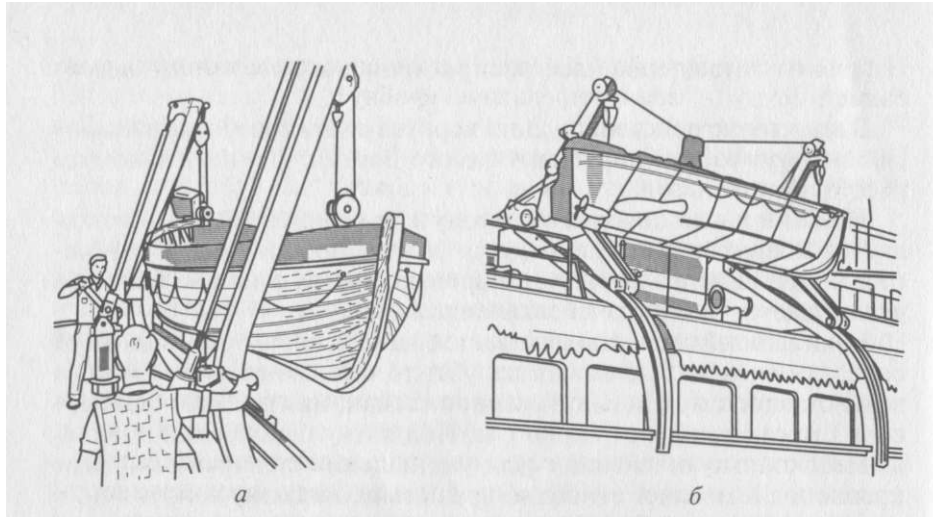


Рис. 3.1. Шлюпбалки:
а — склоняющиеся; б — скользящие

балки. Используя гравитационные шлюпбалки, шлюпку любых размеров может опустить на воду один человек за время не более 2 мин.

Гравитационные шлюпбалки (скатывающиеся и шарнирные) отличаются способом вываливания шлюпки за борт. У скатывающейся шлюпбалки вываливание шлюпки происходит вследствие скольжения по направляющим станины. Шарнирная шлюпбалка состоит из двух половин — верхней и нижней, которые при отдаче стопоров поворачиваются вокруг горизонтальной оси, не смещаясь по станине. В остальном принцип действия тот же, что у скатывающейся шлюпбалки. Шарнирная шлюпбалка проще по конструкции, но для получения того же вылета, что и у заваливающейся, она должна иметь большую высоту.

Для спуска и подъема шлюпок, подвешенных к гравитационным шлюпбалкам, предназначены шлюпбалочные лебедки. Однако спасательные шлюпки могут быть подняты с помощью грузовых лебедок и брашпелей, на швартовые барабаны которых проводятся лопари шлюпочных талей.

Заваливающиеся шлюпбалки имеют несколько разновидностей, но во всех конструкциях принцип действия один: в положении по-походному они несколько завалены внутрь судна, а при вываливании за борт шлюпка поворачивается вокруг горизонтальной оси посредством винтового привода. Наиболее совершенной конструкцией этого типа является шлюпбалка системы инженера Иолко.

Рассмотрим порядок действий при спуске шлюпочного устройства, оснащенного поворотными (радиальными) шлюпбалками.

Обязательное первое действие перед спуском шлюпки (кроме съемки чехла) — **ввинтить сливную пробку.**

Дальнейшие действия:

- втугую набить шлюпталы;
- откинуть наружные части кильблоков;
- носовой фалинь от шлюпки взять на борт;
- вывалить шлюпку за борт.

Вываливание шлюпки за борт выполняется в следующем порядке. Вначале подают шлюпку вперед и выводят ее корму за борт. После этого шлюпку продвигают назад (к корме судна), выводят носовую часть шлюпки за борт. Затем шлюпка ставится параллельно борту судна, после чего набиваются и закрепляются бакштаги шлюпбалок.

Необходимо знать, что посадка людей в шлюпки осуществляется несколькими способами: в штатном для хранения месте шлюпки, со шлюпочной палубы, в положении шлюпки на плаву.

На речных судах принято производить посадку пассажиров в шлюпку, находящуюся на плаву.

Все действия по спуску шлюпок на воду следует выполнять быстро и четко. Для этого проводятся специальные тренировки, в том числе при неблагоприятных погодных условиях.

3.2. Спасательные плоты и приборы, индивидуальные спасательные средства

Кроме спасательных шлюпок суда снабжаются спасательными плотами (надувными и жесткими), предназначенными для размещения людей.

Для поддержания людей на поверхности воды предназначены спасательные приборы — легкие плоты, столы, скамейки и другое плавающее оборудование верхней палубы судна. Спасательные приборы должны быть окрашены в оранжевый цвет и иметь надпись: «Спасательный прибор», кроме того, указывается число людей, на которое он рассчитан, и название судна.

Требование к прочности — спасательный прибор не должен получать повреждений при сбрасывании в воду с высоты 18 м.

К индивидуальным средствам спасения относятся спасательные круги, спасательные жилеты, спасательные нагрудники, спасательные костюмы (комбинезоны). Их назначение — поддерживать человека на поверхности воды.

Согласно требованиям Российского Речного Регистра любое судно должно быть снабжено спасательными жилетами из расчета 100 %-ного обеспечения людей, находящихся на борту, кроме того, должны быть предусмотрены дополнительные спасательные жилеты, рассчитанные на 2 % людей, находящихся на судне.

На пассажирских судах должны быть предусмотрены дополнительные детские спасательные жилеты, рассчитанные не менее чем на 10 % пассажиров. На каждом из них должна быть надпись «Для детей».

На спасательном круге должны быть: надпись с указанием названия судна и владельца и штамп о проведении его испытаний.

Самозажигающиеся буйки крепятся к спасательному кругу линем длиной 1,5 м, продолжительность горения огня должна быть не менее 45 мин. Если такие спасательные круги входят в снаряжение судна в количестве двух штук, их размещают на крыльях мостика на противоположных бортах.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение спасательных шлюпок и что входит в их состав?
2. Перечислите разновидности шлюпок.
3. Чем снабжаются спасательные шлюпки?
4. Перечислите разновидности шлюпбалок.
5. Какие вы знаете спасательные плоты и приборы, индивидуальные спасательные средства?

Глава 4

НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СУДОВ, СРЕДСТВА СВЯЗИ И СИГНАЛИЗАЦИИ

4.1. Навигационное оборудование судов

Если сравнительно недавно все навигационное оборудование судна внутреннего плавания состояло из магнитного компаса (указателя направления), то в настоящее время у штурмана современного судна имеется в распоряжении большой набор комплексов, систем и автономных приборов для обеспечения безопасного, точного судовождения и его подробного документирования:

- указатели направления и курса (магнитные компасы и гирокомпасы);
- измеритель скорости и пройденного расстояния (лаг)*;
- измеритель глубины водоема и глубины под килем судна (эхолот);
- приборы для наблюдения за обстановкой и определения места судна в малую видимость и при ее полном отсутствии, для безопасного расхождения с другими судами (радиолокационная станция);
- определитель направления на радиомаяки и работающую радиостанцию (радиопеленгатор).

Штурманское оборудование судов смешанного (река—море) плавания включает дополнительно к перечисленному: приемоиндикаторы радионавигационных систем, приборы для приема сигналов секторных радиомаяков, аппаратуру для определения места судна по космическим аппаратам.

Кроме того, такие суда оснащены средствами автоматизации судовождения, например автопрокладчиками, счетными устройствами и самописцами различной навигационной аппаратуры.

Автопрокладчик — прибор, осуществляющий счисление пути судна.

Магнитные компасы, гирокомпасы

Компасы как магнитные, так и гироскопические относятся к группе штурманских приборов — указателей направления.

* Лаг устанавливается на речном судне по усмотрению судовладельца (Правила Российского Речного Регистра, 1995 г., т. 1, ч. 3, п. 8.2.4.).

Магнитный компас представляет жестко связанную систему магнитных стрелок, свободно плавающих в 43 %-ном водном растворе этилового спирта. Система стрелок и раствор помещены в немагнитный сосуд (котелок), закрытый сверху прочным стеклом. Котелок крепится на специальном кардановом подвесе. Система магнитных стрелок (далее для простоты — стрелка) одним своим концом стремится показывать направление на северный магнитный полюс Земли, т.е. на точку, в которой пересекаются магнитные силовые линии нашей планеты. Если поместить магнитную стрелку в эту точку, то она будет стремиться занять вертикальное положение. Магнитный полюс не совпадает с географическим (истинным), к тому же он медленно смещается относительно поверхности Земли. Из-за этого магнитный компас обладает несколькими неудобствами для его использования в судовождении.

Во-первых, он показывает направление на магнитный полюс Земли и в его показания требуется вносить поправки (на склонение d — угол между направлениями на географический и магнитный полюсы).

Во-вторых, влияние стального корпуса судна вызывает девиацию 8 магнитного компаса. Это требует таких специальных работ, как уничтожение девиации и определение остаточной девиации магнитного компаса.

Гироскопический компас (гироскоп) — в основе его работы лежит свойство свободновращающегося гироскопа сохранять первоначально приданное ему положение в пространстве.

Гироскоп (ГК) — сложный и точный прибор, показывающий направление на северный географический полюс Земли.

Он имеет несколько преимуществ перед магнитным:

- несмотря на некоторые погрешности, дает более точные показания требуемых направлений;
- показания основного прибора транслируются на несколько приборов (репитеров ГК);
- работа гироскопа не зависит от магнитного поля Земли, магнитного влияния корпуса судна и надстроек, более устойчива при качке судна.

Можно указать и недостаток гироскопа: для него требуется электропитание, для чего в комплект гироскопа входит преобразователь, вырабатывающий электрический ток 110 В, 40 Гц.

Лаги

Ляг — прибор (устройство, система, комплекс), измеряющий скорость и пройденное судном расстояние.

Лаги бывают двух видов: **относительные** и **абсолютные**.

Относительные лаги сравнительно просты по устройству, позволяют измерять скорость судна и пройденное расстояние относительно воды.

Абсолютные лаги измеряют скорость судна и пройденное расстояние относительно грунта.

Конечно, абсолютные лаги более точны, не требуют учета течения и других видов сноса судна. Но они сложны, громоздки и дороги. Используются они в основном на современных судах и на кораблях Военно-морского флота РФ (в основном на атомных подводных лодках — для плавания подо льдами Северного Ледовитого океана).

Их действие основано на использовании эффекта Допплера.

Относительные лаги делятся на три группы по принципу действия:

вертушечные, действие которых основано на законах вращения винта в потоке движущейся относительно судна жидкости. Чем больше оборотов сделает винт-вертушка, тем большее расстояние прошло судно в единицу времени;

гидродинамические (гидравлические) лаги, действие которых основано на измерении скоростного напора воды, возникающего при движении судна;

индукционные (электродинамические) лаги, в которых использовано явление электромагнитной индукции.

Обслуживание лагов (как и других электронavigационных приборов) не входит в обязанности матросов речных судов, поэтому нам достаточно разобрать только принцип действия одного из типов лагов.

Рассмотрим принцип действия гидродинамического лага с дифференциальным манометром (рис. 4.1). Работа гидродинамических лагов основана на измерении силы давления скоростного напора встречного потока воды, обтекающей судно.

Представим себе, что через отверстие в днище судна в воду опущены две трубки с открытыми концами. Приемное отверстие трубки *б* направлено в нос судна, т.е. перпендикулярно линии тока воды, а приемное отверстие трубки *7* — вниз, т.е. параллельно току воды. Первая трубка получила название напорной трубки (трубка Пито). Вторая трубка называется пьезометрической.

Если судно не имеет хода, то под действием статического давления $p_{ст}$, вызванного его осадкой, уровень воды в обеих трубках будет одинаковым. При движении судна под действием скоростного напора воды возникает гидродинамическое давление $p_{в}$, которое вызовет подъем уровня воды в трубке *б* на некоторую высоту *И*. Зависимость между высотой подъема уровня жидкости и скоростью судна определяется по формуле Эйлера:

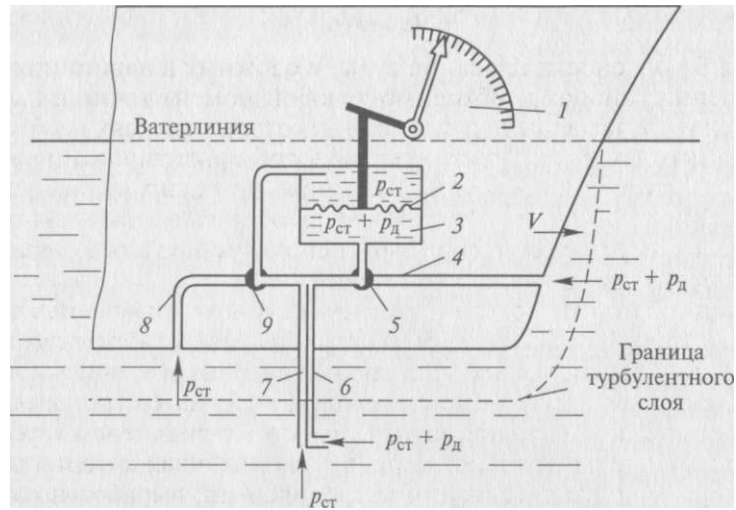


Рис. 4.1. Принцип действия гидродинамического лага с дифференциальным манометром:

1 — указатель скорости; 2 — мембрана; 3 — резервуар дифманометра; 4, 6 — трубки приема полного давления; 5, 9 — тройниковые краны; 7, 8 — трубки приема статического давления

где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; V_c — скорость судна; H — высота подъема воды в трубке Пито.

Если в формулу (2) подставлять измеренное значение H , можно рассчитать шкалу скорости V_c , но в этом случае высота трубки Пито должна составлять несколько метров. Чтобы ликвидировать этот недостаток (и некоторые другие) в современных гидродинамических лагах гидродинамическое давление замеряется с помощью дифференциальных манометров.

Дифманометр можно представить в виде герметического сосуда 3 (см. рис.4.1), разделенного эластичной мембраной 2 на две изолированные полости. В каждую полость, заполненную жидкостью, через приемные трубки передаются давления, сравниваемые между собой. При движении судна в результате действия добавочного давления диафрагма прогибается на величину давления, пропорционального измеряемой скорости судна.

При плавании на мелководье пользоваться приемной трубкой неудобно, так как ее можно сломать о грунт. Поэтому с помощью двух тройниковых кранов 5 и 9 вместо трубки к камере приемного устройства подключается так называемое штевневое устройство (состоящее из трубки 4 и крана 5). Полное давление (статическое + динамическое) подается по трубке 4 от отверстия в форштевне, а статическое — по трубке 8 от отверстия в днище судна.

Эхолоты

Для безопасности плавания судна в сложных в навигационном отношении районах необходимо в любой момент точно и быстро определять запас воды под килем. В некоторых случаях необходим ряд точных замеров. Существует и способ ориентирования места судна по изобатам, он осуществим лишь при непрерывных замерах глубины под килем. Эту задачу способен выполнить эхолот.

Эхолот — устройство (прибор), использующее для замера глубин энергию акустических колебаний.

Принцип акустического измерения глубины заключается в следующем (рис. 4.2). В днище судна устанавливается источник акустической энергии, точнее излучающая антенна *A* и приемник отраженного эхосигнала — принимающая антенна *B*. Третья основная часть эхолота — центральный прибор *7* с указателем глубины.

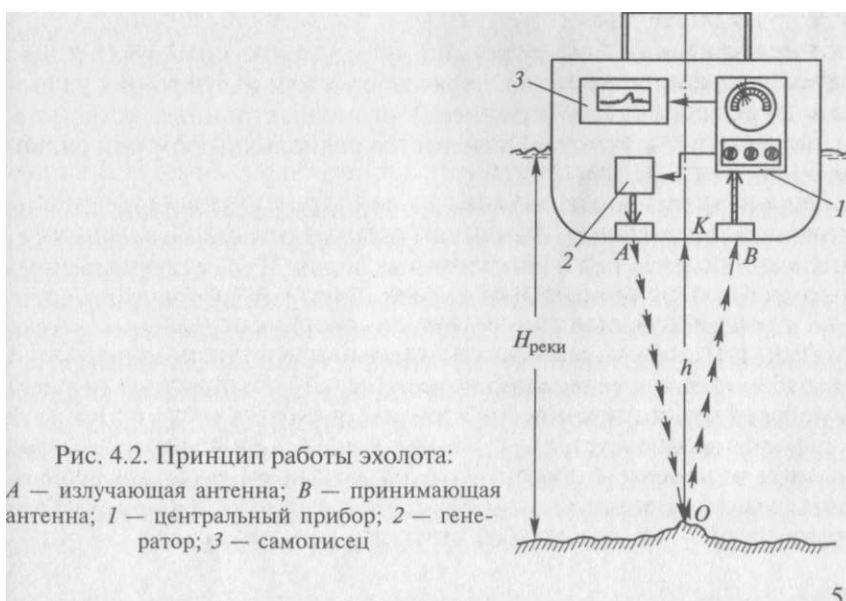
По команде центрального прибора излучающая антенна посылает короткий импульс акустической энергии, выработанный генератором *2*. Импульс достигает дна, отражается от него (эхосигнал) и возвращается к днищу судна — через принимающую антенну он попадает в центральный прибор.

Зная скорость распространения колебаний в воде и время посылки и возвращения сигнала *t*, можно определить расстояние, пройденное сигналом:

$$2 AO = Ct;$$

$$AO = Ct/2,$$

где $C = 1500$ м/с — расчетная скорость звука в воде.



Это и будет грубо замеренная глубина под килем судна h .

Для более точного расчета глубины под килем математически решается задача определения длины отрезка KO . Если используется одна антенна в качестве излучающей и принимающей, то задача расчета запаса воды под килем упрощается:

$$H = Ct/2.$$

Промежуток t очень мал, его нельзя зафиксировать секундомером, поэтому для автоматической фиксации коротких промежутков времени используются различные измерительные устройства — электронные отметчики, самописцы, указатели глубин. Эти соответственно отрегулированные устройства показывают на своей рабочей шкале глубину под килем или глубину реки с учетом осадки судна:

$$H_{\text{реки}} = A + \text{осадка судна.}$$

Существует три типа эхолотов:

- 1) навигационные — для целей судовождения;
- 2) промысловые (рыбопоисковые) — для обнаружения косяков рыбы;
- 3) промерные — для определения рельефа дна (на гидрографических судах).

В некоторых типах эхолотов (в частности НЭЛ-10) предусмотрена возможность автоматической сигнализации прохождения опасной глубины (включение ревуна и световой сигнализации). Это еще одна мера обеспечения безопасности судовождения.

Судовые радиолокационные станции

Радиолокация — обнаружение, определение координат и элементов движения объектов, отражающих или излучающих радиоволны. Совокупность (комплекс) радиоэлектронных устройств, выполняющих эту задачу, называется радиолокатором или **радиолокационной станцией** (РЛС).

Радиолокационные станции по принципу действия делятся на активные и пассивные. *Пассивные радиолокационные станции* в основном применяются в вооруженных силах. Их неоспоримое преимущество — скрытность (во время работы они не излучают энергию в пространство), т.е. их трудно обнаружить. Недостаток — пассивные РЛС дают слишком мало информации об обнаруженных целях, например, направление на обнаруженный объект без указания дистанции, протяженности объекта и т.д.

На судах речного и смешанного (река — море) плавания применяются *активные РЛС*, полностью обеспечивающие судоводителя необходимой информацией для решения навигационных задач.

Радиолокационными объектами в условиях судоходства являются: суда, береговая черта, надводные гидротехнические сооружения, акватория порта с причальным фронтом, ледяные поля, крупные торосы, айсберги и т. п.

Принцип работы радиолокационной станции, обеспечивающей судовождение (навигационной РЛС), заключается в излучении радиоволн передатчиком РЛС в секторе 360° , радиоволны отражаются от какого-либо объекта (например, встречного судна) и возвращаются в приемник станции. По времени прохождения сигнала определяется расстояние до цели. Направление, откуда приходит отраженный сигнал, является пеленгом на данную цель.

Чтобы реализовать этот принцип, пришлось разработать и создать весьма сложную технику, работающую к тому же в различных режимах и в разных диапазонах расстояний (шкалах).

В составе РЛС есть приемопередающее устройство, индикаторное устройство, синхронизирующее устройство, антенна.

Синхронизатор периодически запускает передатчик и одновременно с ним индикатор. Мощный кратковременный импульс сверхвысокочастотных колебаний, вырабатываемый передатчиком, поступает в антенну и излучается в заданном направлении в виде узкого луча. При отражении от какого-либо объекта слабый импульс возвращается к антенне и поступает на входное устройство приемника, «запертого» на период излучения. В радиолокации для упрощения конструкции используется одна и та же антенна. Подключение ее к передатчику и приемнику поочередно производит антенный переключатель.

После усиления в приемнике импульс поступает на индикатор, начинающий работать с момента излучения импульса. Если зафиксировать момент прихода отраженного сигнала, можно определить расстояние до обнаруженного объекта:

$$D = \frac{CT_4}{2}$$

где D — искомое расстояние до объекта; C — скорость радиоволны, равняется $300\ 000$ км/с; T_4 — время движения радиоволны туда и обратно.

В станциях разного типа на шкалах дальности фиксируется расстояние в метрах, километрах или морских милях.

Направление на объект определяется положением антенны в момент приема ею отраженного импульса.

На индикаторах современных судовых РЛС кругового обзора фиксируется не только расстояние до всех обнаруженных целей, но и направление на них, причем, благодаря эффекту послесвечения положение каждого объекта «запоминается» на экране на время полного оборота антенны. Таким образом на экране И КО

(индикатор кругового обзора) радиолокационной станции отражается вся окружающая обстановка в полярных координатах. Для удобства судоводителя приближенное расстояние до выбранной им цели определяется относительно неподвижных кругов дальности (НКД) или метками дальности (МД). Точное расстояние измеряется с помощью подвижного визира (подвижного круга дальности). Подвижный круг дальности (ПКД) по экрану от центра индикатора РЛС и наоборот к центру перемещает сам оператор вращением соответствующего маховика на пульте управления.

Отсчет точного расстояния снимается с электронного или механического счетчика, сопряженного с вращающимся маховиком ПКД.

Направление на заданный объект определяется электронным или механическим визиром направления.

Для элементарного понимания работы радиолокационной станции необходимо знать, что в РЛС могут применяться различные способы ориентации изображения на экране индикатора станции, основные из них:

- ориентировка изображения по меридиану («север»), когда включен принимающий показания гирокомпаса прибор;
- ориентировка изображения по курсу (когда связь с гирокомпасом отсутствует), в этом случае обстановка на экране РЛС отображается относительно диаметральной плоскости судна.

В первом случае судоводитель снимает отсчет пеленга (угла между северной частью меридиана и направлением на объект), во втором — отсчет курсового угла (угла между направлением ДП судна и направлением на объект).

Каждый из этих способов имеет как свои удобства, так и свои недостатки.

В судовых РЛС, кроме того, предусмотрены различные масштабы изображения. Масштаб изображения (шкала дальности) зависит от скорости радиальной развертки луча. При большой скорости луч проходит весь радиус экрана за меньшее время, поэтому на нем видны объекты, удаленные на меньшее расстояние, при малой скорости развертки на ИКО станции можно увидеть радиосигналы более удаленных объектов — мелкий масштаб.

Характеристики РЛС делятся на технико-эксплуатационные и навигационные.

Эксплуатационные показатели радиолокационной станции в целом определяют параметры приемопередающего и индикаторного устройств.

Радиолокатор в жизни судоводителя как речного, так и морского флота — предмет первой необходимости наряду с компасом и эхолотом, потому что радиолокационная станция в общем решает проблему «видения» обстановки в районе плавания судна и

тем самым позволяет выполнять рейсовые задания практически в любых метеоусловиях.

Кроме этого РЛС является инструментом большой точности, измеряющим дистанцию и направление до встречных судов, что позволяет вахтенному начальнику производить расчеты для решения такой важнейшей задачи управления судном как безопасное расхождение с другими судами в районе его плавания.

Таким образом, судовая радиолокационная станция (типы их постоянно совершенствуются) выполняет три задачи:

- оценка обстановки в районе нахождения своего судна;
- определение места судна;
- решение задачи на расхождение со встречными (обгоняющими, обгоняемыми) судами.

4.2. Внешняя и внутрисудовая связь

Понятие «судовая связь» очень широкое. Прежде всего, при передвижении по всему маршруту капитан судна обязан поддерживать связь (это радиосвязь) с внешним миром, а точнее со станциями диспетчерской служебной радиосвязи, шлюзом, с другими судами при расхождении и обгоне, кроме этого необходимо принимать информацию широкоэмитерных радиостанций для оповещения пассажиров и экипажа о событиях в мире, в России, а также информацию о погоде.

Для связи между различными постами управления механизмами и системами, оповещения людей, находящихся на борту, об объявляемых тревогах, для доведения распоряжений капитана существует внутрисудовая связь (как правило, проводная) — громкоговорящая, телефонная. Для связи между ходовой рубкой и машинным отделением до сих пор как дублирующее средство связи (абсолютно автономное) используются переговорные трубы.

В настоящее время для обеспечения координации борьбы за живучесть крупные суда оснащены переносными портативными радиостанциями для связи между Главным командным пунктом (ГКП), подразделениями экипажа и аварийными партиями и группами.

Радиосвязь и правила радиообмена на внутренних водных путях

Наибольший интерес и сложность представляет радиосвязь, поэтому рассмотрим ее более подробно.

Радиосвязь внутреннего водного транспорта Российской Федерации предназначена:

- для наблюдения за сигналами тревоги, бедствия, безопасности, срочности;
- передачи и приема радиограмм;

- своевременной доставки радиограмм корреспондентам;
- организации радиотелефонных и радиотелеграфных переговоров лиц диспетчерской службы с судами.

Оператор судовой радиостанции обязан, с разрешения вахтенного начальника, сообщать о местонахождении своего судна по запросу береговой радиостанции и передавать сообщения той радиостанции, в зоне действия которой находится судно.

Через судовые и береговые радиостанции **запрещается:**

- передавать сведения, не подлежащие открытой передаче по радио;
- использовать чужие или неприсвоенные данному судну позывные сигналы;
- устанавливать связь с посторонними корреспондентами или радиолюбителями (кроме переговоров, касающихся судов, терпящих бедствия);
- вести переговоры при стоянке в порту (кроме рейдовой связи на УКВ и там, где нет диспетчерской связи);
- работать на неразрешенных частотах;
- использовать частоты вызова, бедствия и гидрометеорологических передач.

В целях надежного приема сигналов бедствия и срочности на частотах вызова и бедствия 500 и 2182 кГц установлены периоды молчания от 15-й до 18-й и от 45-й до 48-й минуты каждого часа при переговорах по радиотелефону.

Все радиостанции обязаны принимать сигналы точного времени не реже одного раза в сутки согласно расписанию этих передач.

На судах внутреннего плавания для обеспечения связи используются радиостанции УКВ-диапазона: «Кама-Р», «Кама-М», «Гранит».

Для дальней связи служит радиостанция «Ангара-РА», работающая в диапазонах коротких, промежуточных и ультракоротких волн.

Широкое распространение на судах получила портативная носимая радиостанция «РСД-702».

Радиотелефонная связь осуществляется на фиксированных частотах (каналах), указанных в Регламенте радиосвязи.

Необходимо помнить, что 5-й канал — общесудовой (канал безопасности), 3-й канал — связь со шлюзом.

Главное назначение радиотелефонных УКВ-станций — обеспечение связи судна с другими судами, маневрирующими в районе его плавания.

Поэтому все суда, оборудованные этими станциями, должны использовать их в случаях, требующих заблаговременного согласования взаимных действий.

УКВ-радиостанции должны быть постоянно включены на соответствующем канале при движении, маневрировании и стоянке на якоре.

Согласование взаимных действий производится в случаях, когда Правила плавания требуют обмена звуковыми или световыми сигналами. Вызов на связь для переговоров обязан произвести судоводитель того судна, которое должно первым подать сигнал. Эти радиопереговоры производятся до момента подачи сигналов.

Вахтенный начальник любого судна при подходе к затруднительным для плавания участкам и движению по ним (в том числе непросматриваемым участкам) должен по УКВ-связи периодически оповещать другие суда, следующие в этом районе, о своем месте и действиях. При плавании в условиях ограниченной видимости эта рекомендация становится одной из главных обязанностей судоводителя.

Переговоры с помощью радиотелефонной УКВ-станции ведутся в определенном порядке.

Форма и порядок радиотелефонного обмена выглядят таким образом.

Вызов:

теплоход «Гастелло», я — ледокол «Садко», прием.

Ответ:

ледокол «Садко», я — теплоход «Гастелло».

Предложение к приему радиограммы:

теплоход «Гастелло», я — ледокол «Садко», примите радиограмму.

Согласие:

ледокол «Садко», я — теплоход «Гастелло», передавайте радиограмму.

Окончание обмена:

теплоход «Гастелло», я — ледокол «Садко», конец связи.

Световая связь, флажный семафор

До широкого внедрения в судовую жизнь радиосвязи сообщение между судами и береговыми постами осуществлялось путем передачи с помощью прожектора («ратьера») светограмм, состоящих из азбуки Морзе, в которой каждая буква русского алфавита или цифра обозначены определенной комбинацией точек и тире.

Передача сообщений флажным семафором представляет собой передачу определенных комбинаций положения рук сигнальщика с сигнальными флажками. Существует своя азбука флажного семафора, в которой определенные положения рук с флажками соответствуют тем или иным буквам алфавита.

Как световая связь, так и флажный семафор значительно уступают радиосвязи по основным показателям (дальность, скорость передачи, объем информации). Поэтому они давно перешли в разряд вспомогательных средств связи. К сожалению, навыки использования их на судах постепенно теряются, хотя в некоторых слу-

чаях они могут быть единственным спасительным средством связи в экстремальной ситуации.

4.3. Средства сигнализации, сигналы бедствия

На любом судне установлены средства сигнализации, предназначенные для информирования капитанов других судов, находящихся на виду или в зоне слышимости, о действиях нашего судна. Они могут быть звуковые (свисток, сирена и т.д.), световые (пржектор, «клотик», стационарные огни), пиротехнические (обычно сигнальные ракеты).

И, наконец, все речные суда оборудуются устройствами для включения и несения специальных огней и подъема специальных знаков в соответствии с Правилами плавания по внутренним водным путям.

Суда смешанного (река—море) плавания оборудованы специальными огнями и знаками согласно Международным правилам по предупреждению столкновений судов в море (МППСС — 72). Назначение специальных огней и знаков — информирование встречных или обгоняющих (обгоняемых) судов о классификации нашего судна и характере его маневрирования. Например судно, осуществляющее сложную буксировку, несет специальные огни, предписывающие всем другим судам уступать этому объекту дорогу, не пересекать его курс по носу в опасной близости.

Специальные огни, которые несет судно, занятое боевым траением (поиском и обезвреживанием мин), предупреждают другие суда об опасности приближения к нему с кормы на расстоянии менее 1000 м, а с бортов — менее 500 м.

Необходимо отметить, что специальные огни включают с момента захода Солнца до его восхода (это темное время суток, включая сумерки), а также при плохой видимости (туман, полоса ливня, снежный заряд, дымка и т.д.).

Специальные знаки, соответствующие по содержанию тем или иным огням, несет судно с момента восхода Солнца до его захода (т.е. в светлое время суток и в хорошую видимость).

Есть еще очень важная группа сигналов, которые наизусть должен знать каждый член экипажа судна смешанного (река — море) плавания, — сигналы бедствия. Эти сигналы предназначены для привлечения внимания судов, проходящих мимо терпящего бедствие судна или находящихся в районе плавания аварийного судна. Капитан любого судна, принявшего (увидевшего) сигнал бедствия, обязан следовать максимальным ходом к судну, терпящему бедствие, и оказать ему помощь независимо от принадлежности судна.

Сигналы бедствия условно можно разделить на три группы:

- радиосигналы (телеграфные и радиотелефонные);
- звуковые;
- зрительные.

Эти сигналы приведены в Приложении IV МППСС — 72. Порядок их применения определен Международным регламентом радиосвязи (частоты при работе телефоном — 2182 кГц; 156,8 МГц; 300,2 МГц). Если судно не имеет возможности применить эти частоты, сигнал бедствия передают на одной из рабочих частот, на которой береговые радиостанции ведут наблюдение в районе плавания судна, терпящего бедствие.

О приеме сигнала бедствия радиооператор обязан немедленно доложить капитану. Любое судно, принявшее сигнал бедствия, должно подтвердить прием этого сигнала и, по указанию капитана, срочно сообщить:

- свое наименование;
- местонахождение;
- скорость, с которой судно следует к аварийному судну.

В радиотелефонии принят следующий порядок передачи сигнала бедствия:

- слово «Бедствие» — 3 раза;
- название судна, сведения о характере бедствия, какая нужна помощь.

Контрольные вопросы

1. Что входит в перечень навигационных приборов речного пассажирского судна?
2. Каково назначение судовой РЛС?
3. Объясните принцип работы РЛС.
4. Объясните принцип работы эхолота.
5. Перечислите сигналы бедствия.

Глава 5 ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ НА СУДАХ

5.1. Судовой экипаж

Каждое судно проектируется и строится для выполнения определенных для него задач. Оно должно отработать определенный срок, измеряемый годами и десятилетиями. Зачастую судам речного флота приходится работать в сложных (порой экстремальных) условиях. Периодически для поддержания технического состояния, ликвидации полученных в ходе эксплуатации повреждений суда ставят на ремонт (силами экипажа или ремонтного предприятия), а для ухода за подводной частью корпуса и арматурой, находящейся под водой, их ставят в доки (сухие и плавучие) или поднимают на берег с помощью слипов. Но само судно (как и любое инженерное сооружение) без людей мертво. Поэтому любое судно — самоходное или несамоходное — укомплектовывается экипажем.

Судовой экипаж (судовая команда) предназначен:

- для управления судном во время плавания;
- обслуживания главных и вспомогательных механизмов;
- ухода за различными системами судна;
- обеспечения безопасной работы электрооборудования;
- ухода за корпусом, надстройками;
- осуществления различных судовых или ремонтных работ (начиная от погрузочных работ, кончая текущими и средним ремонтами) экипажем.

Укомплектование судна (самоходного и несамоходного) выполняется в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации, Уставом внутреннего водного транспорта, Уставом службы на судах речного флота. Состав и число членов экипажа зависят от размера судна, его типа и мощности двигательной установки. Качественный и количественный состав экипажа определяет штатное расписание.

Судовой экипаж самоходного судна возглавляет капитан, несамоходного — шкипер. Экипаж судна состоит из командного состава и судовой команды.

К командному составу относятся:

- капитан;

- помощники капитана;
- механики и электромеханики;
- помощники механиков и электромехаников;
- радиоспециалисты;
- врачи.

Судовая команда состоит из работающих на судне лиц, которые не относятся к командному составу судна и обслуживающим пассажиров судна работникам.

На пассажирских судах штатным расписанием предусмотрена особая группа экипажа — **персонал для обслуживания пассажиров:**

- заведующий рестораном и его работники;
- заведующий почтой-телеграфом;
- парикмахер;
- врач, обслуживающий пассажиров, и т.д.

Экипаж несамходного судна состоит из шкипера, его помощника (помощников) и матросов. Численность экипажа несамходного судна зависит от его грузоподъемности и определяется штатным расписанием.

При поступлении на работу на судно будущий член экипажа обязан сдать зачет (экзамен) на знание следующих документов:

- должностной инструкции;
- Правил технической эксплуатации речного транспорта (по занимаемой должности);
- Устава службы на судах речного флота;
- Устава о дисциплине работников речного транспорта, а также технического минимума.

На должности командного состава и судовой команды назначаются лица, имеющие дипломы и квалификационные свидетельства, дающие право занимать соответствующую должность на судах речного, озерного или смешанного (река—море) плавания.

Каждый член экипажа по состоянию здоровья должен быть пригоден к плаванию соответственно в речных, озерных или морских условиях. Это определяется при медицинском освидетельствовании.

Лица командного состава при поступлении в их подчинение зачисленных в состав экипажа новых матросов, рулевых и прочих, обязаны ознакомить их с правилами техники безопасности на данном типе судна, с их должностными обязанностями, особенностями работы на этом судне, правилами внутреннего распорядка, расписанием вахт, обязанностями по тревогам, судовыми правилами.

Общие обязанности членов экипажа

Вне зависимости от занимаемой должности (от матроса до капитана) обязанности, права, ответственность, условия труда каж-

дого члена экипажа судна определяются рядом руководящих документов:

- Трудовым кодексом Российской Федерации;
- Кодексом внутреннего водного транспорта;
- Уставом внутреннего водного транспорта;
- Уставом службы на судах речного флота;
- Уставом о дисциплине работников речного транспорта;
- Коллективным договором;
- Контрактом;
- Правилами внутреннего распорядка;
- Правилами технической эксплуатации.

Этот комплект документов **обязывает каждого члена экипажа:**

- соблюдать требования приказов, правил и инструкций, действующих на речном флоте;
- хорошо знать свою специальность, постоянно совершенствовать свои знания и навыки;
- бережно относиться к судовому имуществу и принятым к перевозке грузам;
- проявлять внимание и заботу к пассажирам судна;
- строго хранить доверенные ему конфиденциальные сведения;
- уметь управлять шлюпкой, хорошо плавать;
- знать приемы спасания утопающих, уметь оказывать первую помощь пострадавшим;
- в случае обнаружения пожара или его признаков, поступления воды внутрь корпуса судна или других опасностей, грозящих судну, людям и грузу, немедленно доложить об этом вахтенному начальнику (вахтенному механику), не ожидая приказаний и прибытия экипажа по общесудовой тревоге, вести энергичную борьбу за живучесть судна (уточнить место, характер, размеры повреждения корпуса), заделать, на сколько это возможно, пробоину, ликвидировать очаг пожара, принять все возможные меры по предотвращению распространения воды или пожара по судну, предотвращению возможных взрывов, загерметизировать необходимые переборки, двери и закрытия;
- уметь пользоваться индивидуальными и коллективными спасательными средствами;
- твердо знать и строго соблюдать правила безопасности труда, санитарные правила;
- быть чисто и опрятно одетым, соблюдать правила ношения форменной одежды.

В функции лиц командного состава судна входит организация экипажа на выполнение установленного плана пассажирских и грузоперевозок, требование от подчиненных точного выполнения ими своих обязанностей как общих, так и по занимаемой должности, а также всех отданных им распоряжений.

Лица судового экипажа, нарушающие уставы, правила, инструкции и другие руководящие документы, действующие на речном флоте, подвергаются административной или уголовной ответственности в зависимости от степени и характера нарушений и их последствий.

5.2. Должностные обязанности матроса и рулевого

Лица рядового состава (судовая команда) на судах речного флота делятся на категории:

- матрос 1-го класса;
- матрос 2-го класса;
- старший рулевой;
- рулевой.

Все они подчиняются боцману. Боцман — это начальник лиц рядового состава, выполняющих работы по палубной части.

Должностные обязанности лиц рядового состава определены Уставом службы на судах речного флота. Член экипажа судна должен наизусть знать свои должностные обязанности для их четкого выполнения.

Матрос 1-го класса

Матрос 1-го класса непосредственно подчиняется боцману, а во время несения вахты находится в распоряжении вахтенного начальника; на самоходном судне он подчиняется шкиперу.

Матрос 1-го класса **обязан** знать и выполнять обязанности матроса 2-го класса, а также уметь управлять палубными механизмами, отдавать и убирать якоря, спускать и поднимать шлюпки, управлять спасательными шлюпками на веслах, с мотором и под парусами (на море), знать расположение водяных танков, их мерительных и воздушных труб, уметь производить замеры воды в танках и температуры в грузовых помещениях, уметь замерять глубину ручным лотом.

Матрос 1-го класса на судах, выходящих в море, должен знать и выполнять обязанности рулевого.

Матрос 2-го класса

Матрос 2-го класса непосредственно подчиняется боцману, а во время несения вахты находится в распоряжении вахтенного начальника; на самоходном судне он подчиняется шкиперу.

Матрос 2-го класса **обязан:**

- а) принимать участие в судовых работах по палубной части;
- б) принимать участие в подготовке грузовых помещений, грузовых средств и инвентаря к погрузке-выгрузке и уборке по-походному;

в) убирать палубы, судовые служебные и санитарно-бытовые помещения;

г) при выполнении работ, связанных с грузовыми операциями, принимать участие в открытии и закрытии люков; контролировать исправность тары, маркировку, укладку, сепарирование груза и при необходимости вести счет мест груза; следить за сохранностью и целостью груза, инвентаря и такелажа; наблюдать за исправностью трюмных трапов и другого трюмного оборудования; не допускать в трюм лиц в нетрезвом состоянии; не допускать курения в трюме; обеспечивать порядок и чистоту в трюме; докладывать вахтенному начальнику обо всех нарушениях, недостатках, повреждениях и т.п.;

д) выполнять все такелажные, малярные, швартовные работы и работы по забуксировке судов;

е) уметь грести веслами в шлюпке и замерять уровень воды в льялах и сточных колодцах на судне, а при плавании в море, кроме того, уметь осуществлять прием и передачу сообщений средствами зрительной связи, выпускать и выбирать заборный лаг и снимать отсчеты лага, выполнять обязанности рулевого.

Матрос 2-го класса может привлекаться к малярным и такелажным работам в машинных помещениях после получения инструктажа по правилам безопасности труда на рабочем месте.

Старший рулевой, рулевой

Старший рулевой, рулевой непосредственно подчиняются боцману, а во время вахты находятся в распоряжении вахтенного начальника.

Старший рулевой, рулевой **обязаны:**

а) изучать специальную лоцию и условия плавания района внутренних судоходных путей, в которых судно совершает рейсы;

б) знать правила, регламентирующие плавание судов и дополнения к ним, касающиеся района, в котором плавают судно; знать рулевое устройство, а также действие рулевого комплекса при работе движителей на передний и задний ход при плавании на мелководье, волнении, при ветре, швартовке, отданном якорю и т.д.;

в) знать принцип работы различных систем рулевого устройства, авторулевых; уметь управлять ручными, паровыми, электрическими, гидравлическими рулевыми приводами, использовать авторулевой; уметь осуществлять переход с одного вида управления на другой;

г) уметь удерживать судно на постоянном курсе или изменять курс по указанию вахтенного начальника в различных условиях плавания, как при глазомерной ориентировке, так и с помощью различных систем курсоуказателей;

д) уметь выполнять все работы, входящие в круг обязанностей матросов.

Старший рулевой следит за чистотой и порядком на ходовом мостике, в рулевой и штурманской рубках и на тентовой палубе.

Старший рулевой, рулевой на судах заграничного плавания обязаны знать команды, подаваемые на руль на английском языке.

На судах, где не предусмотрена штатным расписанием должность боцмана, старший рулевой выполняет его обязанности, предусмотренные Уставом службы на судах речного флота.

У 5.3. Вахтенная служба на судне. Принципы ее организации

Как правило, на судах работа идет круглые сутки, независимо от того находится судно в рейсе или нет. В один период работает практически весь экипаж, обеспечивая эксплуатацию главных и вспомогательных механизмов, систем и устройств (передвижение судна, погрузочные операции и т.д.), в другой период на судне необходима работа одного-двух человек, обеспечивающих жизнедеятельность остального экипажа, режим допуска на судно, его безопасную стоянку. Эти задачи выполняет вахтенная служба.

Вахтенная служба (вахта) на судах является особым видом выполнения служебных обязанностей, требующим повышенного внимания и непрерывного присутствия на посту или рабочем месте.

Член судового экипажа, находящийся на вахте, называется **вахтенным**. На флотах всех стран используются следующие термины: «вахту стоят» или «стоят на вахте». Этим подчеркивается важность выполнения служебных обязанностей.

В Уставе службы на судах речного флота определено: *«Вахтенная служба должна обеспечивать управление судном, его безопасность, производственную деятельность, а также контроль за посещением судна посторонними лицами».*

Рассматривая организацию вахтенной службы, необходимо отметить, что в некоторых случаях непосредственно члены экипажа не несут вахтенной службы (капитальный ремонт, отстой судов между навигациями, стоянка скоростных судов в пунктах ночного отстоя). В этих случаях вахтенная служба, учитывая специфику обстановки, организуется специальными положениями или инструкциями.

При организации несения вахтенной службы капитан (скипер) судна обычно руководствуется следующими основными принципами.

1. Вахтенная служба должна обеспечивать непрерывную круглосуточную работу судна в течение всего навигационного периода.

2. Состав вахтенных смен должен одинаково обеспечивать как безопасное плавание, так и безопасную стоянку судна.

3. В случае усложнения обстановки на судне, или в районе его плавания предусматривается возможность усиления любой вахтенной смены.

4. Состав вахтенной смены должен обеспечивать выполнение всех постоянных работ на судне (не привлекая к ним отдыхающие смены).

5. Продолжительность каждой вахты зависит от типа судна, периода и характера его работы, наличия жилых помещений и других факторов, определяемых руководящими документами по несению вахтенной службы. В течение суток член экипажа судна может нести несколько вахт, но общая их продолжительность не должна превышать установленную законом продолжительность рабочего дня (8 ч и менее).

6. Вахтенная служба организуется по четырехсменному, трехсменному и двухсменному графикам.

7. Вахтенная служба должна обеспечивать работу как при экипажном методе работы (на борту находится весь экипаж полностью), так и при бригадном способе (на борту находится часть, бригада судового экипажа).

8. Вахтенная смена делится на палубную и машинную команды.

9. К несению конкретной вахты допускаются члены экипажа, допущенные письменным приказом капитана.

Организация вахтенной службы зависит также от специфики и напряженности работы, выполняемой судном.

Вахтенный рулевой

Вахтенный рулевой непосредственно подчиняется вахтенному начальнику, прием и сдача вахты производятся с его разрешения.

Заступая на вахту, вахтенный рулевой обязан проверить действие сигнальных огней, а в дневное время — наличие поднятых флагов и знаков, необходимых в данной обстановке; он должен также ознакомиться со всеми касающимися его распоряжениями по вахте.

Вахтенный рулевой при стоянке судна на якоре или швартовах обязан:

находиться на месте, указанном вахтенным начальником, вести наблюдение за окружающей обстановкой, следить за положением и натяжением якорной цепи, швартовами, кранцами, сходнями, трапами, якорными огнями и знаками, наличием противокрысиных щитков на швартовах, а также за тем, чтобы за борт не свешивались тросы, шланги и т. п. О всех изменениях обстановки он должен немедленно докладывать вахтенному начальнику.

В случае возникновения во время стоянки пожара на судне или вблизи него, а также при возникновении других чрезвычайных происшествий вахтенный рулевой немедленно докладывает вахтенному начальнику и действует по его указанию.

Принимая вахту на руле, рулевой обязан принять от сменяющегося курса, выяснить, как судно слушается руля, и доложить вахтенному начальнику о принятом курсе (по ориентирам или курсоуказателю).

Вахтенный рулевой, **находясь на посту управления, обязан** строго удерживать судно на заданном курсе, следить за работой курсоуказателей и рулевого устройства, немедленно докладывать вахтенному начальнику о неисправностях в их работе.

Вахтенный рулевой **обязан** выполнять команды только капитана, вахтенного начальника или лоцмана (команды последнего — по разрешению капитана или вахтенного начальника), предварительно продублировав их.

При плавании с использованием глазомерного метода ориентировки рулевой обязан вести постоянное наблюдение за плавучими и береговыми знаками навигационного оборудования, показаниями глубин на сигнальных мачтах, сигналами на движущихся и стоящих судах и обо всем, представляющем опасность, докладывать вахтенному начальнику.

Перед отходом судна с места стоянки вахтенный рулевой обязан убедиться в исправности действия рулевого устройства путем перекладки руля с борта на борт и доложить об этом вахтенному начальнику.

Вахтенный рулевой не является наблюдателем в то время, когда он управляет рулем, используя курсоуказатель.

Вахтенный матрос

Вахтенный матрос непосредственно подчиняется вахтенному начальнику, прием и сдача вахты производятся с его разрешения.

При плавании в море вахтенный матрос обязан проверить действие сигнальных огней, а в дневное время — наличие поднятых флагов и знаков, необходимых в данной обстановке; он должен также ознакомиться со всеми касающимися его распоряжениями по вахте.

Вахтенный матрос **при стоянке судна на якоре или швартовах обязан** находиться на месте, указанном вахтенным начальником, вести наблюдение за окружающей обстановкой, следить за положением и натяжением якорной цепи, швартовами, кранцами, сходнями, трапами, якорными огнями и знаками, наличием противокрысиных щитков на швартовах, а также за тем, чтобы за борт не свешивались тросы, шланги и т. п. О всех изменениях обстановки он должен немедленно докладывать вахтенному начальнику.

Вахтенный матрос на пассажирских судах обязан:

- перед заступлением на вахту принять от сменяющегося матроса находящееся в открытых местах и на палубах имущество, инвентарь и оборудование, а также получить сведения о выполняемых рабочих заданиях;
- при несении вахты следить за сохранностью принятого имущества, инвентаря и оборудования, за соблюдением пассажирами судовых правил; выполнять порученные рабочие задания и поддерживать чистоту закрепленных за ним участков.

В случае возникновения во время стоянки пожара на судне или вблизи него, а также при возникновении других чрезвычайных происшествий вахтенный матрос немедленно докладывает вахтенному начальнику и действует по его указанию.

Вахтенный у трапа (сходни)

При заступлении на пост вахтенный **обязан** убедиться в исправном состоянии трапа, наличии предохранительной сетки (если она требуется), поручней, спасательного круга с линем.

Вахтенный у трапа осуществляет контроль за посещением судна, неотлучно находясь у трапа и не допуская на судно посторонних лиц без разрешения вахтенного начальника, местонахождение которого (как и способы его вызова) он должен знать.

Контрольные вопросы

1. Перечислите, кто входит в состав экипажа судна.
2. Из чего складываются обязанности членов экипажа?
3. Дайте определение вахтенной службы.
4. Дайте краткое содержание Устава о дисциплине работников речного транспорта.
5. Напишите (в конспекте), что входит в обязанности вахтенного рулевого на ходовой вахте.
6. Перечислите и охарактеризуйте основные судовые расписания.

Глава 6

СУДОВЫЕ РАБОТЫ

6.1. Виды судовых работ

Из всего многообразия судовых работ можно выделить следующие основные группы.

1. Повседневный уход за судном.

Это уход за корпусом, надстройкой, внутренними помещениями судна; уход за грузовыми трюмами, цистернами, грузовыми танками. Судовые уборки, противоэпидемические мероприятия, санитарные мероприятия. Такелажные и малярные работы. Работы с судовыми устройствами.

2. Подготовка судна к зимнему отстою, содержание в отстое, подготовка к навигации, подготовка к выходу в рейс.

3. Ремонт судна.

В это понятие входят такие работы, как докование, слипование судна, участие экипажа в ремонтных работах, проводимых на судоремонтных предприятиях, различные профилактические работы по поддержанию систем и устройств судна в исправном состоянии.

4. Погрузочно-разгрузочные работы.

5. Посадка пассажиров и их высадка по окончании рейса и на промежуточных стоянках.

6. Учалка составов и их буксировка.

7. Работы в экстремальных ситуациях.

К этим работам относятся: съемка судна с мели, тушение пожаров, заделка пробоин в корпусе, борьба с загазованностью, оказание помощи другому аварийному судну, его буксировка, эвакуация пассажиров и экипажа с гибнущего судна и т.д.

Этот список можно было бы и продолжить.

По своей срочности все судовые работы делятся на повседневные, авральные и аварийные. Рассмотрим их более подробно.

Повседневные работы выполняются на судне практически круглосуточно. Выполняются они силами вахтенной смены. Это работы по управлению судном во время его движения, обеспечению безопасности его в плавании.

К повседневным относятся работы по использованию различных механизмов и устройств, работы по уходу за корпусом, поме-

щениями и надстройками, которые можно выполнять на ходу судна, на якоре или у причальной стенки. К повседневным работам, кроме того, относятся несение вахты, производство приборок силами одной, непосредственно стоящей вахты.

Когда объем выполняемых работ настолько велик, что с ними не справляется одна вахтенная смена, капитан судна привлекает к их выполнению часть экипажа или весь экипаж. Устав службы на судах речного флота дает капитану такое право — объявлять **авральные работы** в соответствии с перечнем, утвержденным в установленном порядке. Ориентировочно в этот перечень входят следующие работы:

- формирование составов и плотов;
- проводка судов и составов через шлюзы;
- подъем якорей и выбор буксирных канатов вручную на несамоходных судах;
- укладка и подъем мачт вручную (для прохода под мостами);
- устройство и уборка грузовых трапов, сходен;
- открытие и закрытие грузовых люков вручную;
- установка и перестановка земснаряда, дебаркадера или понтона, перекладка трубопровода земснаряда;
- перемещение груза для устранения крена, дифферента или по другим причинам;
- уборка льда (околка) при плавании в условиях низких температур воздуха.

К сожалению, на судне или в районе его плавания иногда возникает такая обстановка, которая требует максимального физического и нервного напряжения всех членов экипажа и людей, временно находящихся на судне, обстановка, требующая использования главных и других механизмов судна на режимах с превышением установленных норм.

Естественно, что для успешного выполнения таких работ силами одной вахты не обойтись. Поэтому капитану судна дано право в экстремальных ситуациях привлекать к **аварийным работам** всех лиц, находящихся на судне.

К таким мероприятиям относятся:

- действия при объявлении любой из судовых тревог;
- перевод судна в убежище при штормовой погоде;
- снятие судна с мели, облегчение судна от груза во время бедствия;
- спасание людей, судового имущества, груза;
- спасание другого судна, терпящего бедствие;
- оказание помощи судну, терпящему бедствие.

При борьбе с поступающей внутрь корпуса судна водой, борьбе с пожаром, загазованностью помещений судна, предотвращением угрозы взрыва, оледенением и прочим, может возникнуть необходимость проведения аварийных работ, диктуемых конкрет-

ной обстановкой. Капитан, его помощники, командиры аварийных партий организуют их выполнение для обеспечения живучести судна.

Все распоряжения капитана судна в пределах его полномочий подлежат беспрекословному исполнению всеми находящимися на судне лицами.

В случае неисполнения кем-либо из лиц, находящихся на судне, распоряжений капитана, он принимает в отношении этих лиц необходимые меры в пределах предоставленных ему прав.

Как правило, аварийные и авральные работы выполняются при неблагоприятных погодных условиях, что еще более затрудняет работу экипажа.

6.2. Такелажные работы

Такелажные работы — это любые работы, связанные с отделкой и ремонтом канатов, изготовлением изделий из них.

Такелаж и такелажное оборудование

Происхождение самого слова «такелаж» голландское (takelage). Это совокупность снастей (тросы, цепи), предназначенных для раскрепления неподвижного рангоута и управления подвижным рангоутом, для постановки и уборки парусов, сигнальных знаков, флагов, огней и других предметов.

Рангоут — буквально «круглое дерево». Это совокупность надпалубных конструкций и деталей оборудования, выполняющих на судне различные задачи. На современных судах рангоут выполняется из различных материалов: стальных, алюминиевых, деревянных балок (сплошных или полых).

Такелаж по своему назначению делится на стоячий и бегучий. *Стоячий такелаж* выполняет задачи раскрепления и удержания неподвижных надпалубных конструкций (мачт, антенн, грузовых устройств в походном положении, и т.д.). В основном это стальные тросы, такелажные цепи.

Бегучий такелаж предназначен для постановки, уборки парусов, подъема и опускания сигнальных флагов и предметов, спуска и подъема шлюпок, подъема и перемещения грузов в грузоподъемных устройствах, снасти бегучего такелажа используются для перемещения составных частей люковых закрытий и других устройств.

По сравнению с очень сложной системой такелажного вооружения парусного судна такелаж современного судна с механическим двигателем выглядит гораздо проще, так как состав и такелажного оборудования, и рангоута никак не связаны с обеспечением хода судна под парусами. Все зависит от назначения судна и конструкции его надстройки.

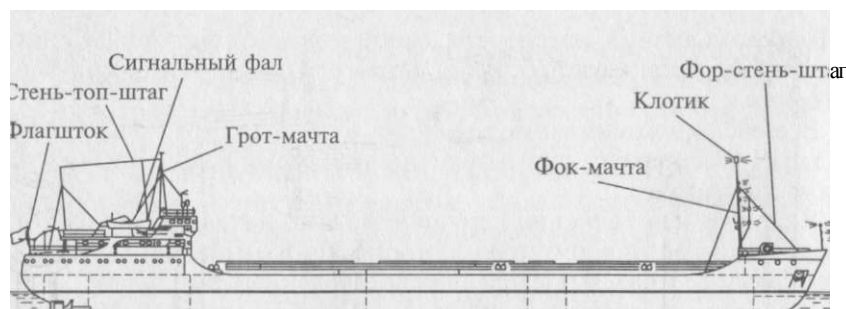


Рис. 6.1. Такелаж современного сухогруза (основные детали)

Неподвижный рангоут современного сухогруза состоит из мачт, гафеля (наклонная балка, крепящаяся к кормовой мачте), носового и кормового штоков (рис. 6.1). Подвижный рангоут состоит из грузовых стрел, стрел-кранов, шлюпбалок, трапбалок. Работу этих деталей надстройки обеспечивает соответственно стоячий и бегучий такелаж.

В состав рангоута входят:

грузовые мачты — для крепления грузовых стрел, установки антенн;

сигнальные мачты — для установки навигационных огней, антенн, подъема флагов, вымпелов, навигационных знаков;

гафель — для подъема государственного флага на ходу судна;

кормовой флагшток — (как правило, деревянный) — для подъема государственного флага при стоянке в порту и установки кормового якорного огня;

носовой шток — для подъема шара при стоянке судна на якорю и крепления носового якорного огня;

грузовая стрела — важнейший элемент подвижного рангоута. По грузоподъемности стрелы делятся на легкие и тяжеловесные;

шлюпбалки — для спуска и подъема шлюпок;

трапбалки — для постановки и уборки забортных трапов.

Для крепления различных деталей рангоута и другого судового оборудования служат предметы такелажа. Это — тросы, такелажные цепи, дельные вещи.

Такелажными работами называются любые работы с канатами (ремонт, изготовление различных изделий из них).

Для выполнения такого рода работ необходимы инструменты и материалы (и, естественно, обученные специалисты).

Инструменты, используемые при такелажных работах (рис. 6.2):

драек — для раздвижения прядей толстого каната;

свайки — для пробивки прядей при сращивании канатов, заделывания огонов и т.д.;

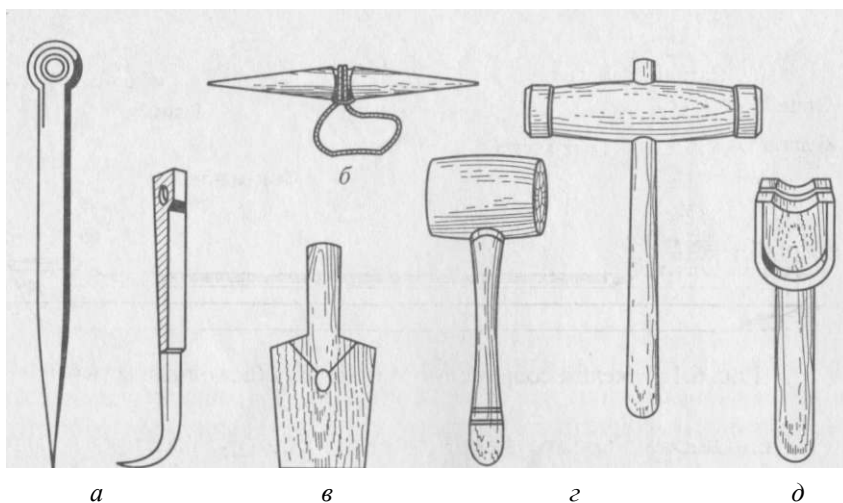


Рис. 6.2. Основной такелажный инструмент:

a — свайка; *б* — драк; *в* — лопатка; *г* — мушкель; *д* — полумушкель

секач — для рубки металлического каната (представляет собой кузнечное зубило с рукояткой);

мушкель — для ударов по канату (большой деревянный молоток);

полумушкель — для клетневания (рассмотрим далее) канатов и наложения бензелей, в отличие от мушкеля имеет желоб вдоль молотка и короткую рукоятку;

лопатка — для клетневания канатов и наложения бензелей, когда полумушкелем работать невозможно, имеет отверстие, через которое пропускается лить (клетень);

тиски — для сжатия двух концов канатов;

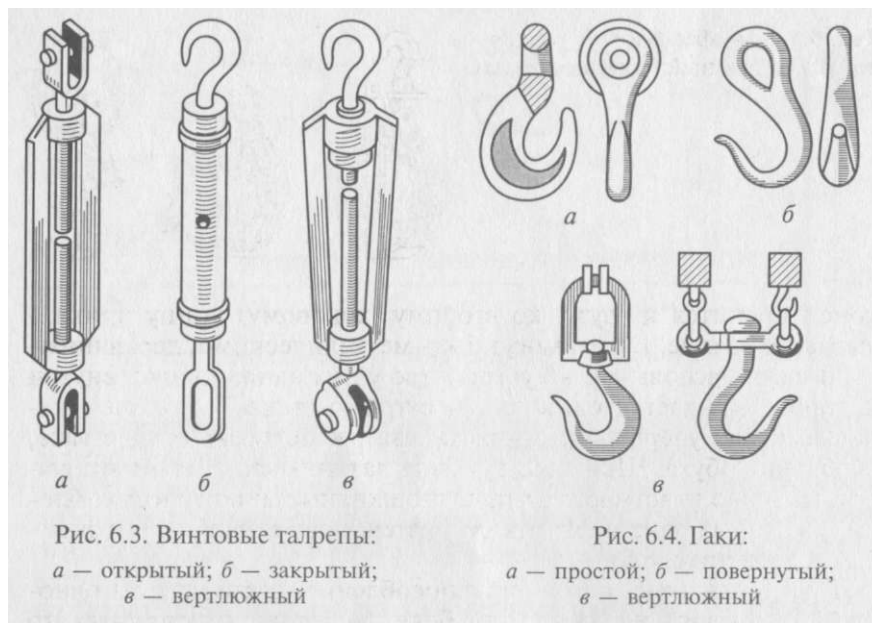
такелажные ножи — для обрезания прядей канатов.

Могут применяться также известные всем инструменты: ножницы, топоры, кусачки, стальные молотки.

К предметам такелажного оборудования принадлежит семейство дельных вещей. К ним относятся: скобы, коуши, талрепы, гаки, обухи, рымы, блоки, гордени, тали и другие специальные приспособления, применяемые при оборудовании рангоута, такелажа, грузоподъемного, якорного, швартовного, буксирного и других судовых устройств, а также для соединения и крепления тросов, цепей и стопоров.

Такелажные скобы применяются для соединения тросов и цепей. Такелажная скоба состоит из спинки, лапки, проушины и штыря. Грузовые скобы отличаются более мощными составными частями.

Коуши применяются для заделки небольших огонов на концах тросов, чтобы продлить срок их службы.



Талрепы (простые и винтовые) применяются для крепления и обтягивания стоячего такелажа мачт, штуртросов, лееров, надежного крепления груза. На современных судах в основном применяются винтовые талрепы (рис. 6.3).

Гаки (рис. 6.4) — это стальные кованые крюки для подъема груза, закладывания блоков у переносных стопоров. Они могут применяться для других целей. На речных судах используется несколько типов гаков — простой (плоскость обуха перпендикулярна плоскости носка), повернутый (плоскость обуха — в одной плоскости с носком), храпцы (складной гак), глаголь-гак (с крепежным звеном для исключения самопроизвольной отдачи), вертлюжный гак (вместо обуха — шейка, обеспечивающая свободное вращение гака). Есть и другие виды гаков.

Обух — приспособление для надежного крепления тросов к судовым конструкциям, представляет собой металлическое полукольцо (проушину), приваренное к какой-либо судовой прочной конструкции.

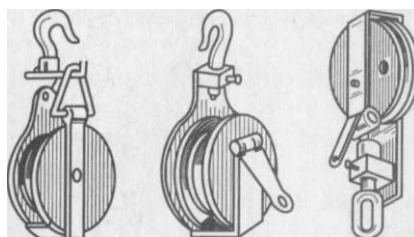
Рым — металлическое кольцо, вставленное в обух. Служит для более удобного крепления троса.

Для обеспечения парусной оснастки есть еще несколько видов дельных вещей — утки, нагели, раксы, бугели и т.д.

Особо среди дельных вещей необходимо выделить сравнительно сложные дельные вещи: блоки, гордени, тали.

Блоки применяются для перемещения тяжестей. Через неподвижно закрепленный блок перекидывается трос, коренной

Рис. 6.5. Канифас-блоки с различной конструкцией откидной щеки



конец крепится к грузу, ко второму (ходовому) концу прикладывается усилие. Блоки могут быть металлическими, деревянными и пластмассовыми, но устройство у них одно: корпус, внутри которого вращается один или несколько шкивов (колеса с канавками для удержания в них каната), и подвеска в виде гака, скобы или обуха. Шкивы могут быть латунными, стальными, чугунными или пластмассовыми. Одношкивные металлические блоки, у которых одна щека откидывается, называются к а н и ф а с - б л о к а м и (рис. 6.5).

Гордень (рис. 6.6) — приспособление, состоящее из одношкивного блока и троса. Если блок закреплен неподвижно, то выигрыша в силе не получается. Но если блок закрепить так, что он будет перемещаться вместе с грузом, то такое приспособление дает выигрыш в силе:

$$F = Gk/2,$$

где F — усилие, необходимое для подъема груза, Н; G — вес поднимаемого груза, Н; k — коэффициент трения (для стального троса $k = 10, \dots$).

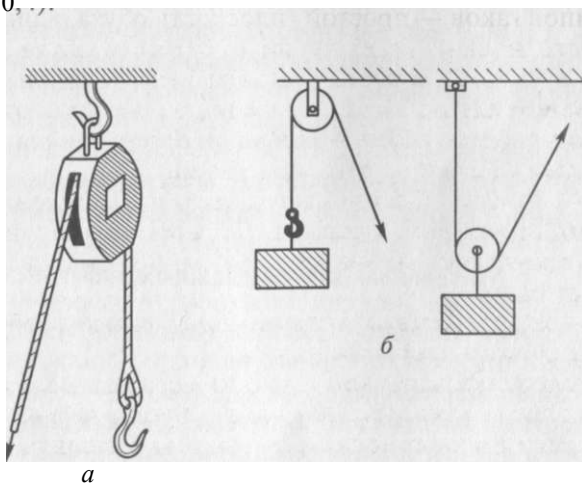


Рис. 6.6. Гордень:

а — общий вид; б — кинематическая схема с неподвижным и подвижным блоками

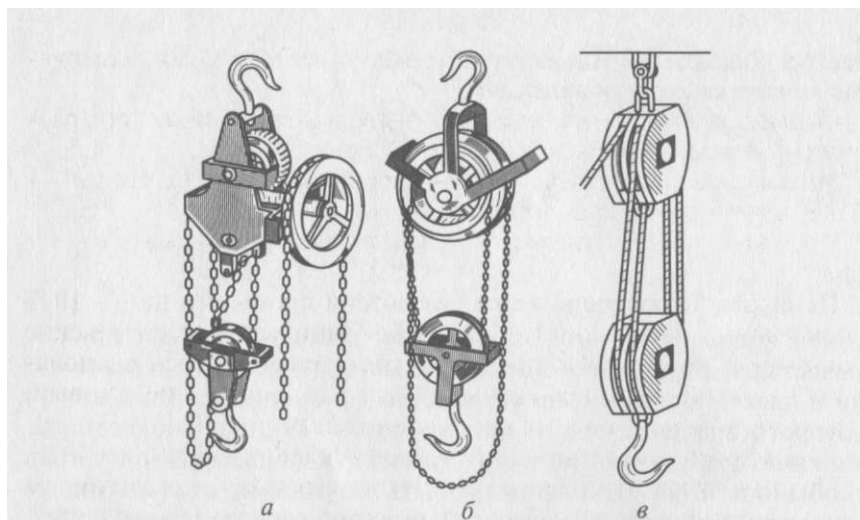


Рис. 6.7. Тали:

а — механические; *б* — дифференциальные; *в* — четырехшкивные обыкновенные

Но в этом случае необходимо подобрать более прочные трос и блок (нагрузка составит вес груза плюс усилие для его подъема).

Тали (рис. 6.7) — система блоков с пропущенным через них одним тросом (лопарем). Тали дают выигрыш в силе (до 16 раз), поэтому они применяются для подъема тяжестей. Выигрыш в силе зависит от числа шкивов в подвижном блоке талей.

Тали могут быть простыми, механическими и дифференциальными. Механические и дифференциальные тали отличаются от простых тем, что вместо блоков в них используются цепные звездочки с тормозным устройством, а в качестве лопарей — бесконечная цепь.

Усилие для подъема груза с помощью механических талей рассчитывается по формуле:

$$F = 5G(R - r)/R,$$

где G — вес поднимаемого груза, кг; R — радиус большого шкива неподвижного блока, мм; r — радиус малого шкива, мм.

Материалы для такелажных работ

Тросы и такелажные цепи, используемые на судах, изготавливают из различных растительных волокон, стали, а также и из синтетических материалов.

По материалу изготовления тросы из **растительных волокон** подразделяются на пеньковые, манильские и сизальские.

Пеньковые тросы изготавливают из волокон обработанной пеньки. Могут быть смоленые, изготовленные из пряжи пеньки, пропитанной горячей смолой, и бельные — из натуральной пряжи

пеньки. Пеньковые бельные тросы имеют светло-серый, а смоленные — светло-коричневый цвет.

Сизальские тросы изготавливают из волокон тропического растения — агавы, имеют светло-желтый цвет.

Манильские тросы изготавливают из волокон дикого банана — абака, имеют золотисто-коричневый цвет.

Реже на судах используются тросы из хлопка, кокоса, джута и льна.

Пеньковый трос удлиняется без потери прочности на 8—10 % своей длины, манильский — до 20 %. Манильские и сизальские тросы в воде не тонут. По прочности растительные тросы располагаются в такой последовательности: самый прочный пеньковый, следом за ним идут сизальский и манильский.

Необходимо отметить, что сухие тросы прочнее мокрых на 30 %.

По способу изготовления растительные тросы подразделяются на тросы тросовой работы, кабельной работы и плетеные. Трос тросовой работы изготавливается следующим образом: из волокон, например, пеньки по часовой стрелке (слева — вверх — направо) свивают каболки, затем из них против часовой стрелки свивают пряжи, из которых опять по часовой стрелке свивают трос. Трос кабельной работы — это несколько тросов тросовой работы (3—4), свитые вместе против часовой стрелки (справа — вверх — налево).

Стальные тросы изготавливаются из стальной оцинкованной проволоки диаметром от 0,2 до 3 мм.

По своей конструкции стальные тросы бывают одинарной, двойной и тройной свивки.

Тросы одинарной свивки называются спиральными, они состоят из одной пряди (в пряди от 7 до 37 проволок), все проволоки свиты по спирали в один или несколько рядов.

Тросы двойной свивки состоят из нескольких прядей, свитых вокруг одного общего сердечника. Сердечник представляет собой тонкий промасленный пеньковый трос.

Тросы тройной свивки состоят из свитых между собой нескольких тросов двойной свивки. Как нетрудно заметить, такие тросы являются тросами кабельной работы.

По степени гибкости стальные тросы делятся на жесткие, полужесткие и гибкие.

Жесткие — тросовой работы в 6 прядей, обычно по 7 проволок в пряди с одним сердечником. Такие тросы используются для стоячего такелажа.

Полужесткие — тросовой работы с одним сердечником, по 19 и 37 проволок в каждой пряди (используется в подъемных устройствах).

Гибкие — тросовой работы, состоят из 6 прядей по 24 и 30 тонких проволок в каждой пряди, с 7 пеньковыми сердечниками (используются для общего такелажа, в качестве швартовых и буксирных концов).

Большая гибкость стальных тросов обеспечивается за счет применения более тонких проволок и большего числа сердечников.

Синтетические тросы начали изготавливать с появлением искусственных волокон — капрона, нейлона, лавсана, полипропилена. Этому способствовали такие качества этих материалов, как высокая эластичность и гибкость. При этом синтетические тросы не боятся воздействия нефти, не портятся от попадания на них олифы, кузбаслака, фенола.

Есть у них и недостатки. Так при протаскивании через элементы швартовного устройства (киповые планки и т.д.) их пряди быстро ломаются и портятся, они более опасны для работающих с ними людей (имеют большое удлинение при нагрузке на растяжение, при разрыве их оборванные концы с силой отлетают назад). Кроме того, при трении о поверхности швартовных механизмов и между своими прядями в синтетических тросах возникают заряды статического электричества, что может быть предпосылкой к пожару. Капроновые тросы, кроме того, находясь в воде, набухают, а под влиянием солнечных лучей становятся более хрупкими.

Сравнительные характеристики тросов приведены в табл. 6.1. В настоящее время на судах речного флота используются все названные виды тросов. Объясняется это грамотным использованием положительных качеств.

Например, стальные тросы по сравнению с пеньковыми того же диаметра прочнее их примерно в 7 раз, а при одинаковой прочности — легче их в 2—3 раза. При работе в воде они не теряют прочности и, естественно, не гниют (более длительный срок службы). Существенный недостаток стальных тросов: вытягиваются лишь на 2—3 % своей длины, что может привести к их обрыву при резких рывках.

Синтетические тросы легче растительных, они превосходят их по прочности.

Растительные тросы не боятся солнечных лучей, менее пожароопасны. При швартовных работах они безопаснее синтетических.

Таблица 6.1

Сравнительные характеристики тросов

Материал	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Диаметр при разрывном усилии 16,4 кН, мм	Длина окружности, мм	Масса 1 м, кг
Сталь	128-147	2 - 3	22,0	69	1,40
Капрон	26,5-29,5	20-23	33,4	105	0,66
Пенька	4,2-7,8	12-14	63,7	204	3,40

Необходимо помнить:
размер растительного и синтетического тросов характеризуется длиной окружности поперечного сечения (в миллиметрах или дюймах);
размер стального троса характеризуется его диаметром (в миллиметрах);

для работы трос подбирается с шестикратным запасом прочности.

Приемку, хранение и уход за тросами осуществляют с учетом их свойств. Промышленность выпускает стальные тросы, намотанными на катушки (деревянные или металлические), растительные и синтетические — в «бухтах».

К каждой катушке или бухте прилагается бирка и акт-сертификат, которые содержат следующие сведения: завод-изготовитель, наименование троса, номер ГОСТа, длина и толщина троса, разрывная прочность, масса троса без упаковки, масса троса в упаковке, дата изготовления.

При приемке троса со склада необходимо осмотреть бухту или катушку и сверить основные данные с сертификатом. Особенно тщательно осматриваются тросы давних сроков изготовления. Надо избегать приемки синтетических тросов, пролежавших на складе более года, из-за их естественного старения. Трос не должен иметь запаха плесени или гнили. На стальном тросе не должно быть ржавчины. Смоленый растительный трос не должен липнуть к рукам из-за чрезмерной просмолки. Пряди троса должны иметь равномерную по всей длине свивку и плотно прилегать друг к другу, а у стального троса не должно быть сплюснутых, оборванных или заломленных проволок. Оцинковка проволок должна быть равномерной, без повреждений.

При погрузке и хранении бухты троса нельзя сбрасывать с высоты на палубу. При перекачивании, если бухта не обшита, под нее необходимо подкладывать доски или другой подстилочный материал во избежание загрязнения.

Тросы должны храниться в сухих, проветриваемых помещениях, вдали от нагревательных предметов, трубопроводов и т.д. Тросы, находящиеся в эксплуатации, положено держать намотанными на вьюшки или уложенными на банкетки и закрывать чехлами.

Все тросы следует оберегать при работе от воздействия нефтепродуктов, кислот, щелочей.

Тросы можно протаскивать только по гладким поверхностям. При загрязнении песком, илом и другими веществами тросы необходимо промывать водой (растительные тросы — пресной, синтетические — морской).

Стальные тросы требуется периодически «тировать» (т.е. смазывать тиром — специальным составом).

Запрещается завязывать узлы даже на очень гибких стальных тросах.

В местах, где тросы проходят по твердым поверхностям, необходимо подкладывать под них старые маты, парусину и т.д. Особенно это важно для синтетических тросов.

Тросы, находящиеся в эксплуатации, осматриваются и выбраковываются согласно Правилам технической эксплуатации.

Такелажные цепи целесообразно использовать в тех местах, где тросы подвергаются постоянному и усиленному трению. Цепи подразделяются на якорные и такелажные. В свою очередь такелажные цепи делятся на короткозвенные, длиннозвенные, пластинчатые и шарнирные.

Такелажные цепи применяются для поддержания в фиксированном положении различных судовых конструкций, крепления палубного груза, изготовления цепных стопоров и т.д.

Для изготовления такелажных цепей используется мягкая литая мартеновская сталь и круглое прутковое железо.

Короткозвенные цепи используются на подъемных кранах, в таях, в качестве стропов. Они могут использоваться в качестве швартовых (на стоечных судах).

Длиннозвенные цепи малого калибра применяются в качестве лееров. Они могут быть с распорками звеньев и без них.

Пластинчатые и шарнирные цепи (велосипедного типа) используются на звездочках рулевых приводов, в машинных телеграфах и других механизмах.

Все цепи делятся на калиброванные и простые. Первые изготавливаются с большей точностью (размер, форма звена) — предназначены для работы на «звездочках» различных механизмов.

Некалиброванные цепи применяются в менее ответственных устройствах.

Основные качества цепей — большая прочность и долговечность по сравнению с любыми тросами (особенно растительными). Например, они в 3 раза прочнее стальных тросов такого же диаметра.

Недостатки такелажных цепей:

- при натяжении не пружинят;
- в 5 раз тяжелее стального троса такого же диаметра;
- могут разрываться при низких температурах;
- возможны скрытые дефекты.

Размер цепей измеряется по диаметру (калибру) звена (в миллиметрах).

Диаметр $d_{ц}$ (калибр) цепи подбирают в зависимости от нагрузки по формуле:

$$d_{ц} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^7 P}{\pi \sigma_d}},$$

где P — нагрузка на цепь, Н; σ_d — допускаемое напряжение на растяжение, кПа.

Такелажные работы с тросами

К такелажным работам с тросами относятся: заделка концов троса, наложение бензелей, сплесневание (сращивание) тросов, тренцевание и клетневание тросов.

Заделку концов тросов делают для того, чтобы трос не распулся, его пряди на конце закрепляют маркой (рис. 6.8), конец синтетического троса оплавливают. Для наложения марок на синтетические и растительные тросы используют каболки того же троса, нитки, лини, шкимушгар, а для наложения марок на стальные тросы — смоляной шкимушгар и мягкую проволоку.

Наложение бензелей применяют для скрепления тросов. Бензель — марка, наложенная на два параллельно идущих троса для их прочного соединения в плотную. Чтобы бензели не сползли в местах их наложения, растительные тросы смолят и обертывают смоляной клетневиной, синтетические — обертывают тесьмой, стальные — клетнюют. В зависимости от места и способа наложения бензели бывают прямые, коренные, плоские и полубензели. Полубензель применяют для временного скрепления двух параллельно идущих тросов и накладывают так же, как простую марку (рис. 6.8).

Сплесневание тросов применяют для сращивания одного троса в месте разрыва или двух тросов одинаковой толщины. Сплесни делают короткими или длинными.

Тренцевание и клетневание применяют для выравнивания поверхности троса, чтобы в его углублениях не скапливалась вода. Для этого трос обвивают шкимушгаром, линем или тонким канатом (треном), а концы трена пробивают внутрь троса и приступают к клетневанию — укладке клетневины. Концы клетневины

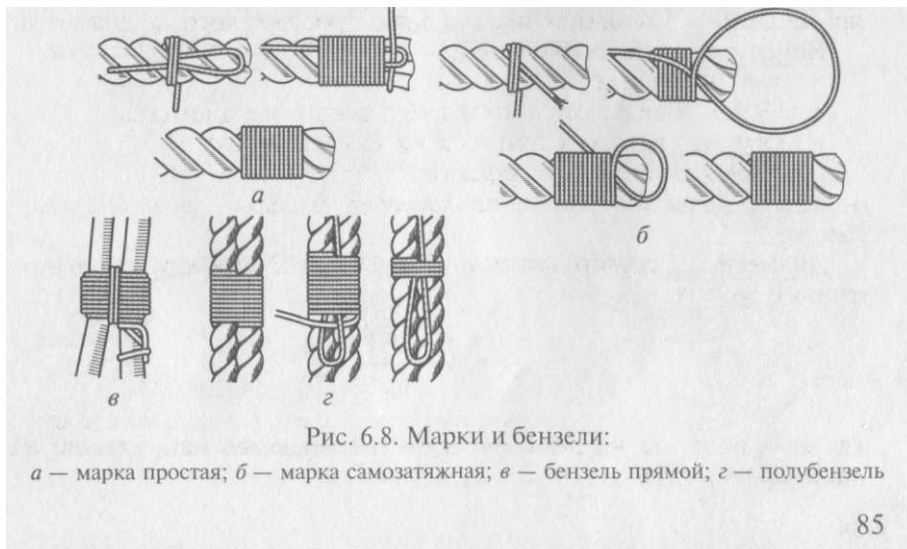


Рис. 6.8. Марки и бензели:

а — марка простая; б — марка самозатяжная; в — бензель прямой; г — полубензель

закрепляют марками и накладывают клетень. В качестве клетня используют шкимушгар, тонкий лить или оцинкованную проволоку.

Кроме того, выполняются такие работы, как заделка коушей, изготовление швабр, матов, огонов, кнопов, мусингов.

Особое место в такелажных работах занимают **морские узлы**. Морские узлы используются в тех случаях, когда необходимо сделать утолщение на тросе, прочно закрепить трос, связать два троса разной толщины, закрепить груз на гаке при отсутствии специальных строп.

Появившийся более пяти тысяч лет назад парусный корабль был немислим без канатов, которыми крепились мачты, реи, паруса. Вся механика управления парусами строилась на тросах и блоках. К расцвету парусного флота в морском деле насчитывалось около 500 узлов: декоративные, для рыболовных снастей, затягивающиеся и незатягивающиеся, особые. В современном судовождении искусство вязания морских узлов уже не имеет такого значения, как раньше, но без умения вязать основные узлы членам экипажа даже самого автоматизированного судна обойтись нельзя. Рассмотрим некоторые из них.

Прямой узел (рис. 6.9) — для связывания двух тросов одинаковой толщины (тросы не несут большой нагрузки).

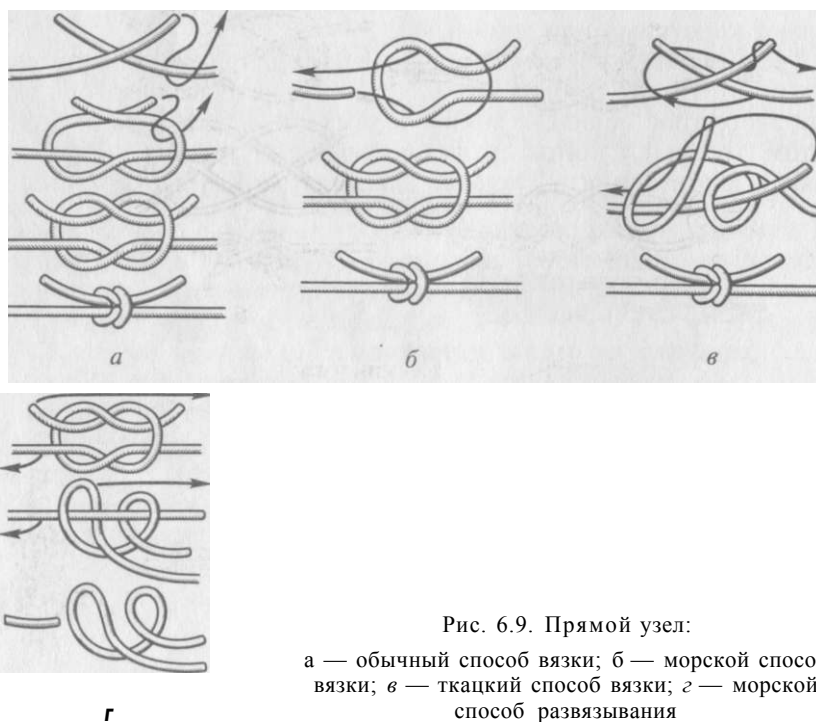


Рис. 6.9. Прямой узел:

а — обычный способ вязки; б — морской способ вязки; в — ткацкий способ вязки; г — морской способ развязывания

Плоский узел (рис. 6.10) — для связывания одинаковых и различных по толщине тросов, подвергающихся намоканию и сильному напряжению.

Шкотовый узел (рис. 6.11) — для связывания двух тросов, один из которых имеет петлю, огон или коуш. Шкотовым узлом крепят фалы к флагам и знакам, поднимаемым на сигнальных мачтах.

Выбленочный узел (рис. 6.12) применяется для закрепления тросов за предметы с ровной и гладкой поверхностью, подачи инструмента работающим на высоте, крепления бросательного конца к швартовному тросу. На парусных судах этим узлом привязывают выбленки к вантам (выбленки — отрезки смоленого троса, служащие ступеньками для подъема на мачту).

Удавка (рис. 6.13) — для подъема бревен, досок и других длинномерных предметов.

Гачный узел (рис. 6.14) — для закрепления на гаче толстых тросов, испытывающих небольшое натяжение. Для закрепления на гаче тросов, несущих большую нагрузку, используется двойной гачный узел.

Беседочный узел (рис. 6.15) — для закрепления страховочного троса вокруг туловища человека, работающего на высоте

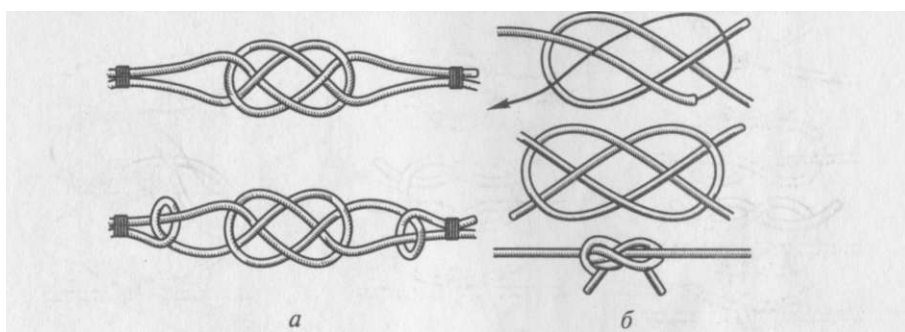


Рис. 6.10. Плоский узел:

a — первый способ вязки; *b* — второй способ вязки

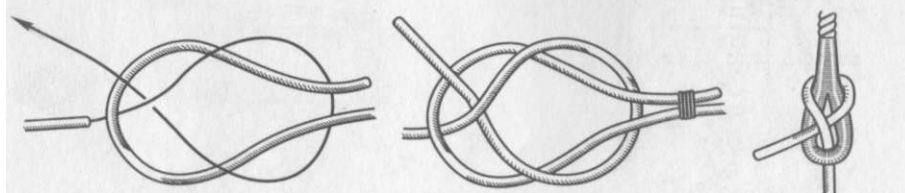


Рис. 6.11. Шкотовый узел

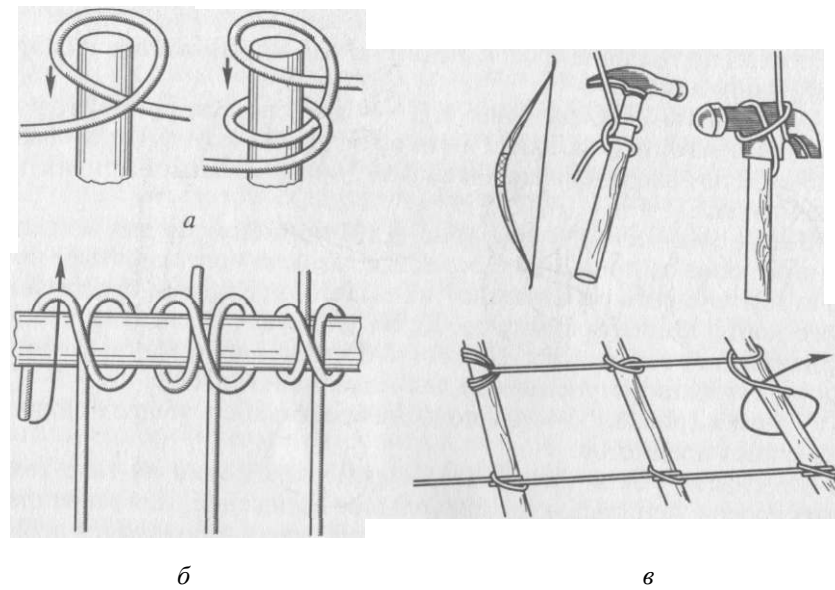


Рис. 6.12. Выбленочный узел:
а - первый способ вязки; *б* - второй способ вязки; *в* - практическое применение

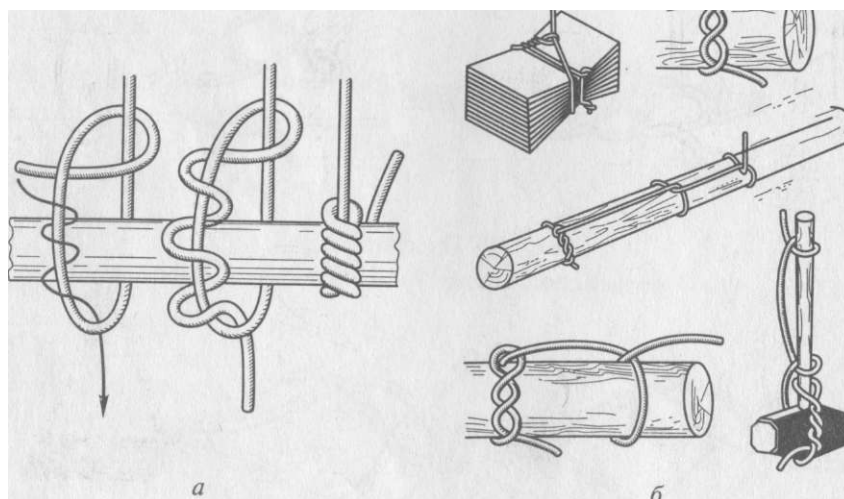


Рис. 6.13. Удавка:
а — способ вязки; *б* — практическое применение

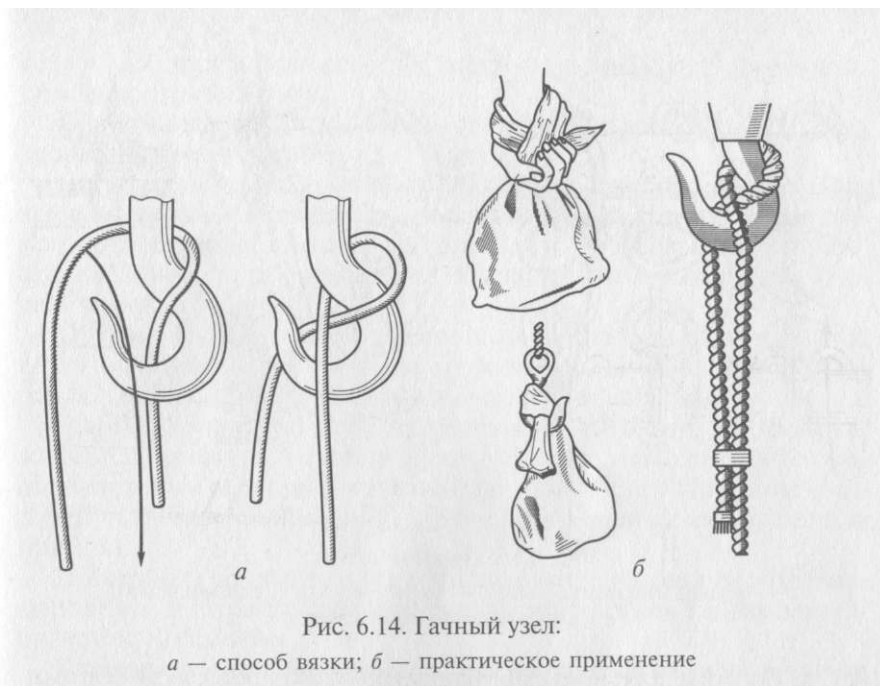


Рис. 6.14. Гачный узел:
a — способ вязки; *б* — практическое применение

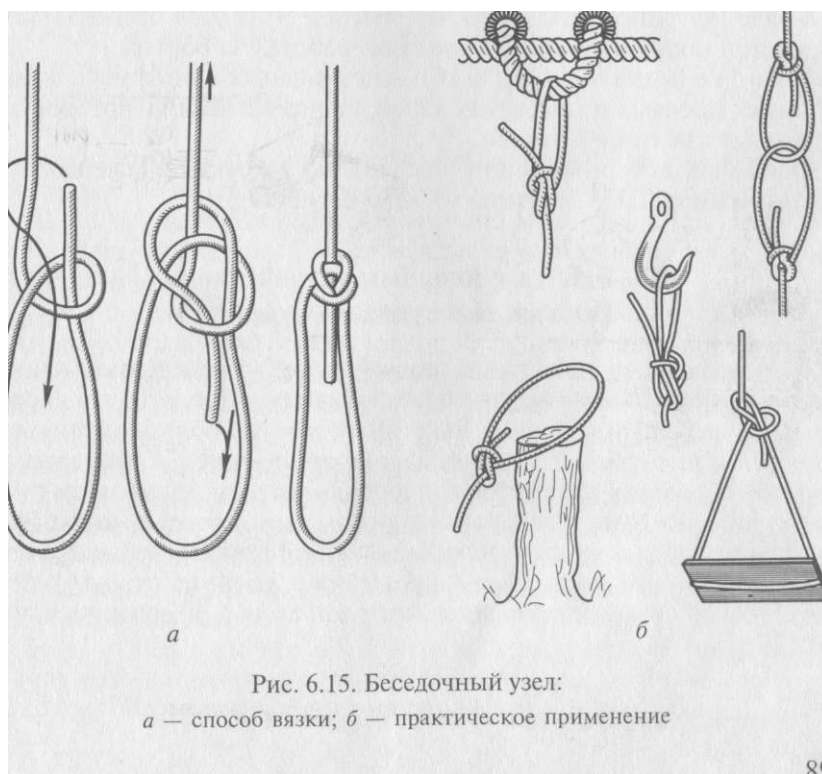


Рис. 6.15. Беседочный узел:
a — способ вязки; *б* — практическое применение

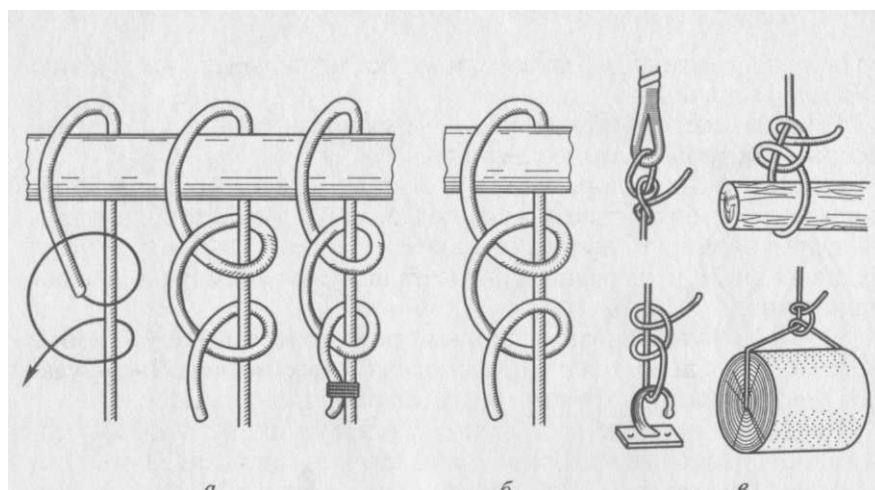


Рис. 6.16. Простой штык:
 а — правильно завязанный; б — перевернутый (неправильный);
 в — практическое применение

или за бортом; для подъема человека, оказавшегося за бортом; узел используют вместо огона при закреплении троса на береговом пале (чугунной или каменной тумбе). Этот узел применяется также при оборудовании беседки при работах за бортом.

Простой штык (рис. 6.16) — незатягивающийся узел, один из самых простых и надежных узлов для крепления швартовов за береговые кнехты и битенги.

Наиболее исчерпывающие сведения о морских узлах можно найти в книге Л. Н. Скрягина «Морские узлы»*.

6.3. Работа с якорным устройством. Постановка судна на якорь

При подходе судна к точке отдачи якоря, утвержденной капитаном, вахтенный начальник подает команду; «Приготовить якорь (правый, левый) к отдаче!». Вахтенный матрос обязан убедиться в отсутствии под носовым подзором судна шлюпок, катеров и других плавающих предметов. На палубе около якорной цепи также не должно быть посторонних предметов, которые могли бы помешать свободному вытравливанию цепи. Матрос разобщает звездочку брашпиля с механизмом, проверяет зажатие ленточного стопора. Только после этого отдается винтовой стопор. Удерживая якорь

* Скрягин Л.Н. Морские узлы. — М: Транспорт, 1984. — 112 с.

только на ленточном стопоре, матрос докладывает на мостик: «Якорь к отдаче готов!».

По команде «Отдать якорь!» отпускается ленточный стопор, якорь под своим весом уходит в воду.

После падения якоря на грунт скорость движения цепи необходимо уменьшить (плавно зажимая ленточный стопор). В это время судно начинает сноситься течением. Для предотвращения сноса судна якорную цепь равномерно потравливают, чтобы якорь «забрал» грунт.

По мере вытравливания якорной цепи голосом или ударами в колокол докладывается о числе вытравленных смычек. Число ударов должно соответствовать числу вытравленных смычек.

Вытравив якорную цепь на необходимую длину, надежно зажимается ленточный стопор и, как правило, накладываются дополнительные стопоры (винтовой, цепной и т.д.). При этом звездочка остается разобщенной с ходовым механизмом брашпиля (шпиля).

При работе со шпилем (брашпилем) все действия необходимо выполнять в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации этого механизма.

Команды, подаваемые с мостика при постановке на якорь и съемке с якоря:

У правого (левого) якоря стоять!

Отдать правый (левый) якорь!

Стопор наложить!

Доклады на мостик:

Вира якорь!

Якорь «панер»! (Якорная цепь заняла вертикальное положение, но якорь еще не оторвался от грунта.)

Якорь «встал»! (В момент отрыва якоря от грунта.)

Якорь чист (не чист)! (При выходе якоря из воды.)

Якорь в клюзе!

При постановке на якорь после наложения стопоров необходимо убедиться, что якорь «забрал» грунт и судно за счет его держащей силы надежно стоит на якоре. Для этого с помощью пеленгатора компаса замечают положение судна относительно береговых ориентиров (обычно двух) и контролируют его изменение. Надо помнить, что место якорной стоянки — не точка, в которой находится на дне якорь, а площадь, в пределах которой перемещается судно под воздействием ветра или течения. Судно как бы вращается на якорной цепи вокруг якоря. Чем больше длина вытравленной якорной цепи, тем больше так называемый радиус безопасности.

Если судно выходит из контролируемого круга (рис. 6.17), значит оно «дрейфует» на якоре и есть опасность посадки на мель или опасность выброса на берег.

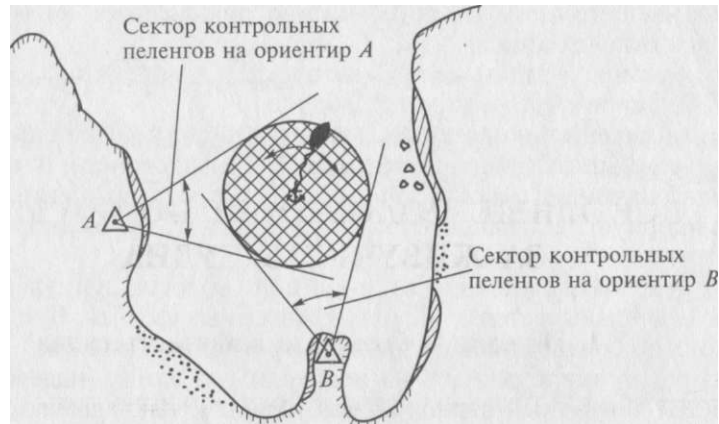


Рис. 6.17. Контроль надежности якорной стоянки

В данном случае надо принимать решительные меры: сняться с якоря, повторно встать на якорь в более безопасном месте.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику судовых работ.
2. В чем заключается техника безопасности при погрузочно-разгрузочных работах?
3. Как выполняется постановка судна на якорь?
4. Напишите (в конспекте) перечень авральных работ.

Глава 7

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО БОРЬБЕ ЗА ЖИВУЧЕСТЬ СУДНА

7.1. Понятие о борьбе за живучесть судна

Безопасность плавания судна и его стоянки зависит от его конструкции и организационных мероприятий по обеспечению живучести судна.

Живучесть судна — способность судна сохранять мореходные качества в экстремальных условиях и противостоять последствиям аварийных повреждений, которые могут возникнуть в результате пожара, поступления воды внутрь корпуса, ее распространения по судну, задымления, взрыва, разрыва паропроводов. На судах с ядерными энергетическими установками к перечисленному добавляется опасность утечки ядерного топлива.

В процессе эксплуатации речных судов был выработан целый ряд организационных мероприятий, повышающих эффективность подготовки экипажа к борьбе за живучесть, а также его непосредственных действий по ликвидации технических или иных аварийных повреждений.

Живучесть судна обеспечивается запасом плавучести, устойчивостью, живучестью судовой техники, пожарной безопасностью, подготовленностью экипажа судна к действиям по борьбе за живучесть.

Из этих определений можно сделать следующий вывод: какой бы совершенной ни была конструкция судна, какими бы суперсовременными и сверхавтоматизированными ни были технические средства судна, решающее значение по поддержанию живучести и (если потребуется) в борьбе за живучесть судна, жизнь пассажиров и сохранность груза принадлежит экипажу во главе с капитаном.

В Уставе службы на судах речного флота определен перечень основных документов по организации и ведению борьбы за живучесть судна (ст. 306):

- судовые расписания по тревогам;
- личные карточки членов экипажа;
- Наставление по борьбе за живучесть судов речного флота (НБЖС РФ—86).